



#3 GP 2674

PATENT
SCEI 3.0-030

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of
Hiroki OGATA et al.
Application No. 09/658,618
Filed: September 8, 2000
For: CONTROL APPARATUS AND
OUTPUTTING SIGNAL ADJUSTING
METHOD THEREFOR

Group Art Unit: 2674
Examiner:
Date: November 2, 2000

RECEIVED
NOV - 9 2000
TC 2100 MAIL ROOM

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT


Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Application No. 11-297205, from which priority of September 11, 1999 is claimed with regard to the above-identified patent application.

If there are any fees due and owing in connection with this matter, the Examiner is authorized to charge applicant's Deposit Account No. 12-1095 therefor.

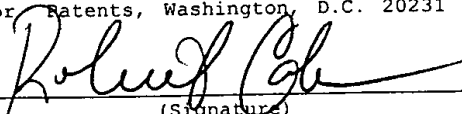
Respectfully submitted,

LERNER, DAVID, LITTENBERG,
KRUMHOLZ & MENTLIK, LLP


ROBERT B. COHEN
Reg. No. 32,768

600 South Avenue West
Westfield, NJ 07090-1497
(908) 654-5000

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class mail in an envelope addressed to Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on November 2, 2000.



(Signature)

ROBERT B. COHEN

(Typed or Printed Name of Person Signing Certificate)

09/658,618



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月11日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第297205号

出 願 人

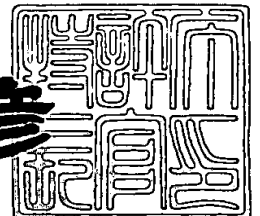
Applicant (s):

株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3053674

【書類名】 特許願

【整理番号】 SCEI99072

【提出日】 平成11年 9月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A63F 9/22

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

【氏名】 尾形 裕樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

【氏名】 田川 和郷

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

【氏名】 中澤 宏之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

【氏名】 板倉 洋太郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

【氏名】 味田 広二

【特許出願人】

【識別番号】 395015319

【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

【識別番号】 100101867

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 寿武

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033466

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9900593

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 操作装置および同装置の信号出力調整方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 押圧操作可能な操作子と、

この操作子の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子と、

前記操作子の押圧操作に伴い前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するレベル分割手段と、

前記レベル分割手段により分割された各出力レベルに応じて、前記アナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段と、

前記レベル分割手段により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を設定する分割範囲設定手段とを備え、

前記レベル分割手段は、前記分割範囲設定手段に設定された範囲内で、前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割することを特徴とする操作装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の操作装置において、

前記分割範囲設定手段を記憶手段で構成し、

前記レベル分割手段は、前記記憶手段に記憶されたアナログ信号の出力レベル範囲内で、前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割することを特徴とする操作装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の操作装置において、

前記分割範囲設定手段は、前記検出素子が接続された電源ラインに挿入したボリューム素子であり、

前記レベル分割手段は、前記ボリューム素子から検出される出力レベルの範囲内で、前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割することを特徴とする操作装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の操作装置において、

前記分割範囲設定手段は、前記検出素子が接続された電源ラインに挿入したボリューム素子と、前記レベル分割手段により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲の限界値を記憶する記憶手段と、前記ボリューム素子から検出される出力

レベルの範囲と前記記憶手段に記憶した限界値とを比較する比較手段とを含み、

前記比較手段は、前記ボリューム素子から検出される出力レベルの範囲が前記記憶手段に記憶された限界値の範囲内にあるときは該出力レベルの範囲を前記レベル分割手段に出力し、一方、前記ボリューム素子から検出される出力レベルの範囲が前記記憶手段に記憶された限界値を越えたときは該限界値を前記レベル分割手段に出力することを特徴とする操作装置。

【請求項 5】 請求項 2 に記載した操作装置の信号出力調整方法であって、

前記操作子をあらかじめ設定した押圧力で押圧操作し、そのとき前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを、前記記憶手段に記憶させることを特徴とする操作装置の信号出力調整方法。

【請求項 6】 請求項 3 に記載した操作装置の信号出力調整方法であって、

前記前記検出素子が接続された電源ラインに挿入したボリューム素子から検出される出力レベルを監視し、該出力レベルが変化した場合、変化後にボリューム素子から検出される出力レベルの範囲内で、前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するようにしたことを特徴とする操作装置の信号出力調整方法。

【請求項 7】 押圧操作可能な操作子と、この操作子の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子と、前記操作子の押圧操作に伴い前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するレベル分割手段と、前記レベル分割手段により分割された各出力レベルに応じて、前記アナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段とを備え、プログラムの実行機能を有するエンターテインメント装置に接続される操作装置において、

前記エンターテインメント装置が所定の調整プログラムに基づき操作案内を出力し、

該操作案内にしたがって前記操作子が押圧操作されることにより、前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを、前記エンターテインメント装置に内蔵または接続した記憶手段に記憶し、

前記記憶手段に記憶した出力レベルに基づき、前記レベル分割手段が、前記検出素子から出力されるアナログ信号を複数に分割することを特徴とする操作装置

の信号出力調整方法。

【請求項 8】 請求項 7 に記載した操作装置の信号出力調整方法において、
前記操作案内にしたがって前記操作子が押圧操作されることにより前記検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを、前記記憶手段としてエンターテインメント装置に着脱自在に接続されるメモリカードに記憶することを特徴とする操作装置の信号出力調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、テレビゲーム機等のエンタテインメント装置の周辺機器として用いられる操作装置（コントローラ）に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、テレビゲーム機等のエンタテインメント装置は、操作装置を用いて各種の操作が実行される。そのため操作装置には、複数の操作ボタンが設けられており、ユーザはこれらのボタンを種々多様に操作することで、エンタテインメント装置を制御し、例えば、テレビジョン受像機に表示されるキャラクタを動作させることができる。

従来のこの種の操作装置には、その前面左側に、十字型または円形の方向指示操作ボタンを有し、前面右側に複数の多目的ボタンが配置された構成になっているものが多い。

【0003】

これら指示操作ボタンや多目的ボタンは、タクトスイッチまたはゴムスイッチで構成され、これらのスイッチをオンオフ操作することによって、キャラクタをデジタル的に動かしたり、キャラクタの状態をデジタル的に変化させるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来のエンタテインメント装置は、上述したとおり、方向指示操作ボタンや多

目的ボタンが、テレビジョン受像機に表示されるキャラクタを、デジタル的に変化させる機能しか有していないため、キャラクタの動きや状態変化が不連続的になり、見た目がぎこちなく感じられるという欠点があった。

【0005】

このような欠点を解消するために、特開平 7 - 8 8 2 5 2 号公報に開示されたゲーム機用操作装置では、トラックボールやジョイスティック等から構成されたアナログ式入力デバイスを付加し、テレビジョン受像機の表示画面上に表示されるキャラクタをアナログ的に制御可能としている。この種のアナログ式入力デバイスを付加した従来技術としては、他に特開平 1 1 - 9 0 0 4 2 号公報に開示されたものがある。

【0006】

しかしながら、トラックボールやジョイスティック等から構成されたアナログ式入力デバイスと、上述した方向指示操作ボタンや多目的ボタンとは操作性が大きく異なるため、方向指示操作ボタンや多目的ボタンを使い慣れたユーザにとっては、それらアナログ式入力デバイスの操作を習熟するのに時間がかかり、エンタテインメント装置本来の楽しみを半減させてしまうおそれがあった。

【0007】

この発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、従来デジタル的な操作に用いられていた押圧操作の操作子によって、アナログ的な操作を可能とすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に係る発明は、押圧操作可能な操作子と、この操作子の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子と、

操作子の押圧操作に伴い検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するレベル分割手段と、レベル分割手段により分割された各出力レベルに応じて、アナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段と、レベル分割手段により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を設定する分割範囲設定手段とを備え、レベル分割手段が、分割範囲設定手段に設定された範囲内で、

検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割することを特徴とする。

【0009】

この発明の構成によれば、操作子の押圧操作に対応したアナログ信号をデジタル信号に変換して出力するので、押圧操作の操作子でデジタル的な操作を実現することができる。

また、検出素子の個体差や検出素子に印加される電圧のばらつきなどに起因して、操作子の押圧操作に伴って検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルが、装置によりばらつくおそれがある。

そこで、本発明では、レベル分割手段により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を設定する分割範囲設定手段を備え、レベル分割手段が、分割範囲設定手段に設定された範囲内で、検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割する構成としてある。

これにより、検出素子の個体差や検出素子に印加される電圧のばらつきなどに影響されることなく、均一なレベル分割による多値化デジタル信号の出力が可能となる。

【0010】

例えば、分割範囲設定手段を記憶手段で構成するとともに、レベル分割手段が、記憶手段に記憶されたアナログ信号の出力レベル範囲内で、検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割する構成とすることができる。この構成によれば、例えば、操作子をあらかじめ設定した押圧力で押圧操作し、そのとき検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを、記憶手段に記憶させることで、押圧力に応じた均一なレベル分割による多値化デジタル信号の出力が可能となる。

【0011】

また、分割範囲設定手段を、検出素子が接続された電源ラインに挿入したボリューム素子で構成し、レベル分割手段が、ボリューム素子から検出される出力レベルの範囲内で、検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割する構成としてもよい。ボリューム素子としては、例えば、半固定抵抗が適用

できる。

このように、検出素子が接続された電源ラインに挿入したボリューム素子を用いることにより、検出素子に印加される電圧状態に対応して、レベル分割手段により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を設定することができ、一層適正なレベル分割が可能となる。

上記構成の操作装置において、検出素子が接続された電源ラインに挿入したボリューム素子から検出される出力レベルを監視し、該出力レベルが変化した場合、変化後にボリューム素子から検出される出力レベルの範囲内で、検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割する方法を採用すれば、経年変化により電源ラインの電圧状態が変化した場合にも、レベル分割手段により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を適正に補正することが可能となる。

さらに、分割範囲設定手段を、検出素子が接続された電源ラインに挿入したボリューム素子と、レベル分割手段により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲の限界値を記憶する記憶手段と、ボリューム素子から検出される出力レベルの範囲と記憶手段に記憶した限界値とを比較する比較手段とを含む構成とし、比較手段によって、ボリューム素子から検出される出力レベルの範囲が記憶手段に記憶された限界値の範囲内にあるときは該出力レベルの範囲をレベル分割手段に出力し、一方、ボリューム素子から検出される出力レベルの範囲が記憶手段に記憶された限界値を越えたときは該限界値をレベル分割手段に出力する構成としてもよい。

【 0 0 1 2 】

また、プログラムの実行機能を有するエンターテインメント装置に接続される操作装置にあっては、エンターテインメント装置が所定の調整プログラムに基づき操作案内を出力し、該操作案内にしたがって操作子が押圧操作されることにより、検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを、エンターテインメント装置に内蔵または接続した記憶手段に記憶し、この記憶手段に記憶した出力レベルに基づき、レベル分割手段が、検出素子から出力されるアナログ信号を複数に分割する信号出力調整方法をもって、均一なレベル分割によるデジタル信号の出力を可能とすることもできる。

この場合、操作案内にしたがって操作子が押圧操作されることにより検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを、記憶手段としてエンターテインメント装置に着脱自在に接続されるメモリカードに記憶するようにしてもよい。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

本実施の形態に係る操作装置は、エンターテインメント装置としてのテレビゲーム機に接続され、テレビジョン受像機の表示画面上に表示されるキャラクタをデジタル的に、またはアナログ的に制御可能とするものである。

【0014】

〔装置の概要〕

図1は本実施の形態に係る操作装置が用いられるテレビゲーム機の概要を示す平面図である。同図に示すように、テレビゲーム機は、ディスプレイとして使用するテレビジョン受像機に接続されるゲーム機本体100と、このゲーム機本体100に接続された操作装置200とを備えている。

【0015】

ゲーム機本体100には、ゲームプログラムが記録された光ディスクを再生するディスク駆動部101や、光ディスクに記録されたゲームプログラムにしたがってテレビジョン受像機の画面に背景画面とともにキャラクタを表示させるための画像処理装置等が内蔵されている。また、ゲーム機本体100には、実行中のゲームをリセットするリセットスイッチ102、電源スイッチ103、ディスク駆動部101のディスク装着部を開閉する蓋体104を開放操作する蓋体開放操作ボタン105が設けられている。

【0016】

操作装置200のゲーム機本体100への接続は、装置本体201から引き出された接続コード202を介して行われる。この接続コード202の先端にはコネクタ203が設けられ、このコネクタ203をゲーム機本体100の一側面に設けたジャック106に接続することで、操作装置200がゲーム機本体100に接続される。

【0017】

図2は操作装置の外観を示す平面図である。操作装置200の装置本体201には、上面に第1、第2の操作部210、220が設けてあり、また側面には第3、第4の操作部230、240が設けてある。

【0018】

第1の操作部210は、押圧操作作用の十字型をした操作体211を備え、この操作体211の四方に延びる各操作キー211aが操作子を形成している。第1の操作部210は、テレビジョン受像機の画面に表示されたキャラクタに動作を与えるための操作部であり、操作体211の各操作キー211aを押圧操作して、キャラクタを上下左右に動かす機能を有している。

【0019】

第2の操作部220は、押圧操作作用の円柱状をした4個の操作ボタン221（操作子）を備えている。各操作ボタン221には、頭部に各々「○」「△」「□」「×」等の識別マークが付されており、個々の操作ボタン221を識別しやすくしてある。この第2の操作部220は、光ディスクに記録されたゲームプログラムによりその機能が設定され、例えば、それぞれの操作ボタン221にゲームキャラクタの状態を変化させる機能が割り付けられる。例えば、各操作ボタン221に、キャラクタの左腕、右腕、左足、右足を動かす機能が割り付けられたりする。

【0020】

第3、第4の操作部230、240は、ほぼ同じ構造をしており、ともに上下に並ぶ押圧操作作用の2個の操作ボタン231、241（操作子）を備えている。これら第3、第4の操作部230、240も、光ディスクに記録されたゲームプログラムによりその機能が設定され、例えば、ゲームキャラクタに特殊な動作をさせる機能が割り付けられたりする。

【0021】

さらに、図2に示した装置本体201には、アナログ操作を行うためのジョイスティック251が設けてある。このジョイスティック251は、上記第1、第2の操作部210、220と切り替えて使用可能となる。その切換は、装置本体

2 0 1 に設けたアナログ選択スイッチ 2 5 2 により行う。ジョイスティック 2 5 1 が選択されると、装置本体 2 0 1 に設けた表示部 2 5 3 が点灯して、ジョイスティック 2 5 1 の選択状態を表示するようになっている。

【 0 0 2 2 】

なお、装置本体 2 0 1 には、この他にゲームの開始を指示するスタートスイッチ 2 5 4 や、ゲーム開始に際してゲームの難易度等を選択するための選択スイッチ 2 5 5 などが設けられている。

【 0 0 2 3 】

〔第 1 実施形態〕

次に、本発明の第 1 実施形態に係る構成を詳細に説明する。

図 3 は本発明の第 1 実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図である。

上述した操作装置 2 0 0 における押圧操作の各操作部 2 1 0, 2 2 0, 2 3 0, 2 4 0 は、操作体 2 1 1 の各操作キー 2 1 1 a や操作ボタン 2 2 1, 2 3 1, 2 4 1 で構成された操作子 1 1 と、感圧素子 1 2 (検出素子) とを備えている。

【 0 0 2 4 】

感圧素子 1 2 は、感圧導電性ゴムで形成することができ、対称位置にある 2 つの端部に電極 1 2 a, 1 2 b を形成した構成となっている。一方の電極 1 2 a は電源ライン 1 3 に接続され、電源 (V c c) から所定の電圧を印加されている。各電極 1 2 a、1 2 b 間の電気的な抵抗値は、感圧素子 1 2 に作用する圧力の大きさに応じて変化する。

【 0 0 2 5 】

一般に、感圧導電性ゴムで形成された感圧素子 1 2 は、図 4 に波線で示すように、押圧力が作用していないときよりも小さな抵抗値を示し、作用する押圧力が大きくなるにつれて抵抗値が増加していく。したがって、他方の電極 1 2 b には、図 4 の実線で示すように、押圧力が作用しないときにもっとも大きなアナログ信号 (電圧) が出力され、押圧力の増加に伴い出力されるアナログ信号 (電圧) は減少していく。

【 0 0 2 6 】

この感圧素子 1 2 は、操作子 1 1 の押し込み軌道上に配置されており、ユーザによる操作子 1 1 の押圧操作に伴い、その押圧力を受けて抵抗値が変化し、その押圧力に対応したアナログ信号を電極 1 2 b 側に出力する。

【 0 0 2 7 】

また、操作装置 2 0 0 の内部基板には、同装置の制御を司るマイクロプロセッサユニット（以下、MPU と省略する）1 4 が搭載されている。この MPU 1 4 は、感圧素子 1 2 から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するレベル分割部（LS）1 5 と、レベル分割部 1 5 により分割された各出力レベルに応じて、感圧素子 1 2 から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換部 1 6 と、後述する切替器 1 8 の各機能を備えおり、レベル分割部 1 5 の入力側に、上述した感圧素子 1 2 の電極 1 2 b が接続されている。

【 0 0 2 8 】

レベル分割部 1 5 は、図 4 に示すように、あらかじめ設定したアナログ信号（電圧）のレベル範囲を均等な幅で分割する基本機能を有している。分割数は任意に設定でき、図 4 に示す例では、アナログ信号（電圧）のレベル範囲を 8 つに均等分割している。このようにして均等分割された個々の出力レベル L 1 ~ L 8 が、A/D 変換部 1 6 に伝えられる。なお、レベル分割部 1 5 により均等分割するアナログ信号のレベル範囲は、任意に変更が可能となっている。

【 0 0 2 9 】

A/D 変換部 1 6 は、レベル分割部 1 5 によってレベル分割されたアナログ信号の出力レベルに応じて、該アナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。すなわち、A/D 変換部 1 6 からは、上記出力レベル L 1 ~ L 8 に応じて多値化したデジタル信号が出力される。

【 0 0 3 0 】

ここで、レベル分割部 1 5 および A/D 変換部 1 6 の機能について、具体例をもって説明する。例えば、操作装置 2 0 0 が電源電圧 3. 5 V で駆動しているとして、感圧素子 1 2 から出力されるアナログ信号が 0 V ~ 2. 4 V まで変化するとする。レベル分割部 1 5 は、この出力レベル範囲 0 V ~ 2. 4 V を 8 段階に均

等分割するものとする、1 段階あたり 0. 3 V のレベル幅になる。

【0 0 3 1】

したがって、感圧素子 1 2 から出力されたアナログ信号が 2. 4 V ~ 2. 1 V の出力レベルをレベル 1 (L 1)、2. 1 V ~ 1. 8 V の出力レベルをレベル 2 (L 2)、1. 8 V ~ 1. 5 V の出力レベルをレベル 3 (L 3)、・・・、0. 3 V ~ 0 V の出力レベルをレベル 8 (L 8) のように、レベル分割部 1 5 がレベル分割を実行する。

【0 0 3 2】

A/D 変換部 1 6 は、上記のようにレベル分割された各出力レベルに適当な多値デジタル信号を割り当てて出力する。例えば、1 6 ビットの多値デジタル信号を上記各出力レベルに割り当てて、レベル 1 の場合に「1 f」、レベル 2 の場合に「3 f」・・・レベル 8 の場合に「f f」といったデジタル信号を割り当てて出力する。

【0 0 3 3】

A/D 変換部 1 6 から出力された多値化デジタル信号は、操作装置 2 0 0 の内部基板に設けたインターフェース 1 7 を介してゲーム機本体 1 0 0 に送られ、このデジタル信号によりゲームキャラクタの動作等を実行させる。

【0 0 3 4】

感圧素子 1 2 から出力されたアナログ信号のレベル変化は、上述したように操作子 1 1 から受ける押圧力の変化に対応している。したがって、A/D 変換部 1 6 から出力される多値化デジタル信号は、ユーザによる操作子 1 1 の押圧力に対応したものである。ユーザの押圧操作とこのような関連をもつ多値化デジタル信号により、ゲームキャラクタの動作等を制御すれば、「1」または「0」の 2 値化デジタル信号による制御に比べアナログ的な滑らかな動作を実現することが可能となる。

【0 0 3 5】

また、本実施形態では、A/D 変換部 1 6 は、感圧素子 1 2 から出力されるアナログ信号の変化に応じて、2 値化したデジタル信号（すなわち、「1」または「0」）を出力する 2 値化デジタル信号出力手段としても機能するように構成さ

れ、切替器 1 8 の切り替え操作により、A/D 変換部 1 6 から多値化したデジタル信号と 2 値化したデジタル信号のいずれか一方を出力するようになっている。

【0036】

本実施形態では、光ディスクに記録されたゲームプログラムに基づきゲーム機本体 1 0 0 から送られてくる制御信号により、切替器 1 8 を制御する構成としてある。すなわち、ゲーム機本体 1 0 0 からは、光ディスクに装着されたゲームプログラムを実行した際、そのゲームプログラムの内容に応じて、A/D 変換部 1 6 を、多値化したデジタル信号を出力する手段として機能させるか、または 2 値化したデジタル信号を出力する手段として機能させるかを指定する制御信号が出力される。この制御信号に基づき、切替器 1 8 は A/D 変換部 1 6 の機能を選択して切り替える。

【0037】

A/D 変換部 1 6 は、切替器 1 8 によって選択された機能にしたがって、感圧素子 1 2 から出力されてくるアナログ信号を、多値化したデジタル信号と 2 値化したデジタル信号のいずれかに変換して出力する。多値化したデジタル信号を出力する手段としての機能が選択された場合は、上述したようにレベル分割部 1 5 により均等分割された出力レベルを、対応するデジタル信号に変換してゲーム機本体 1 0 0 へ出力する。一方、二値化したデジタル信号を出力する手段としての機能が選択された場合は、感圧素子 1 2 から出力されてくるアナログ信号の変化に応じて、「1」または「0」の 2 値化したデジタル信号をゲーム機本体 1 0 0 へ出力する。

【0038】

なお、切替器 1 8 はユーザの手動操作によって切り替えられるように構成してもよい。例えば、操作装置 2 0 0 に設けられたアナログ選択スイッチ 2 5 2 に、切替器 1 8 を切り替える機能を割り付け、同スイッチ 2 5 2 の手動操作により切替器 1 8 を作動させて、A/D 変換部 1 6 の機能を切り替える構成とすることもできる。

【0039】

図 5 に示すように、本実施形態では、第 1 ～ 第 4 の各操作部 2 1 0, 2 2 0,

230, 240が、図3に示した構成を備えている。したがって、これら各操作部210, 220, 230, 240は、デジタル的な操作とアナログ的な操作を使い分けることが可能となっている。なお、これら第1～第4の各操作部210, 220, 230, 240のうち、任意に選択した操作部だけを図3に示した構成とすることも可能である。

【0040】

さて、上述したとおりレベル分割部15は、感圧素子12から出力されたアナログ信号の出力レベルを、あらかじめ設定した範囲で均等分割するが、このあらかじめ設定した範囲と、実際に感圧素子12から出力されてくるアナログ信号（電圧）のレベル範囲との間にずれがあった場合、操作子11の操作状況にマッチングしたデジタル信号を出力できないおそれがある。

しかし、感圧素子12には個体差があり、しかも電源電圧にもばらつきがあるため、個々の操作装置200により各操作部210, 220, 230, 240に設けられた感圧素子12から出力されるアナログ信号の出力範囲は異なってくる。

そこで、本実施形態の操作装置200は、レベル分割部15により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を個別に設定するためのキャリブレーション機能（分割範囲調整手段）を備えている。

【0041】

図6はレベル分割部をキャリブレーションするための第1の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、MPU14にメモリ20が含まれており、このメモリ20にレベル分割部15が分割するアナログ信号の出力レベル範囲を記憶させる構成となっている。

例えば、操作装置200の製造ラインにおいて、感圧素子12の抵抗値が最大になるような一定の荷重を操作装置200に作用させ、そのとき感圧素子12から出力されるアナログ信号の出力レベルを、メモリ20に記憶させる。

【0042】

既述した具体例に基づいて説明すると、レベル分割部15のデフォルト値が、電圧のレベル範囲0V～2.4Vを8段階に均等分割するように設定されていた

として、上記一定の荷重が作用したとき感圧素子 1 2 から 2. 0 V のアナログ信号が出力されたものとする、A/D 変換部 1 6 からは、既述したようにレベル 2 に対応したデジタル信号「3 f」が出力される。このデジタル信号「3 f」がメモリ 2 0 に記憶され、レベル分割部 1 5 はこの設定値に基づいて、レベル分割するアナログ信号の出力範囲を調整する。

【0 0 4 3】

なお、デジタル信号「3 f」は、アナログ信号 2. 1 V ~ 1. 8 V の出力レベルに相当し、この範囲のいずれの電圧値に設定するかは、あらかじめ規定しておくことが好ましい。例えば、各出力レベルの最大電圧値（上記例では 2. 1 V）を、レベル分割部 1 5 が分割するアナログ信号の出力レベル範囲の上限とするようにあらかじめ規定しておく。

【0 0 4 4】

図 7 はレベル分割部をキャリブレーションするための第 2 の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、操作装置 2 0 0 にメモリを設けず、代わりに操作装置 2 0 0 が接続されるゲーム機本体 1 0 0 の内蔵メモリ 1 1 1、または着脱自在なメモリカード 1 1 2 に、レベル分割部 1 5 が分割するアナログ信号の出力レベル範囲を記憶させる構成としてある。

この構成を用いてレベル分割部 1 5 のキャリブレーションを実行する場合は、ゲーム機本体 1 0 0 の ROM 1 1 0 に記憶してある制御プログラムに、キャリブレーション操作を実行するための設定プログラムを組み込んでおくことが好ましい。

【0 0 4 5】

図 8 はそのような設定プログラムの例を示すフローチャートである。

まず、ゲーム機本体 1 0 0 の電源が投入され（S 1）、ユーザのメニュー選択により操作部の感度設定（キャリブレーション）が選択されると（S 2）、テレビジョン受像機 1 2 0 に設定画面が表示される（S 3）。設定画面では、例えば、所定の操作部に設けた操作子 1 1 を強く押す操作をユーザに促すメッセージが表示される。この表示にしたがってユーザが操作子 1 1 を強く押さえ込むと、その際に検出された感圧素子 1 2 からのアナログ信号の出力レベルがゲーム機本体

1 0 0 に出力され (S 4)、内蔵メモリ 1 1 1 に記憶される (S 5)。以上の工程を操作装置 2 0 0 の各レベル分割部 1 5 に対して繰り返し (S 6)、操作部の感度設定が終了する。

操作装置 2 0 0 に設けられた各レベル分割部 1 5 は、ゲーム機本体 1 0 0 の内蔵メモリ 1 1 1 に記憶された設定値に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

【 0 0 4 6 】

また、キャリブレーション操作を実行するための設定プログラムを、光ディスクに装着されたゲームプログラムに組み込んでおくこともできる。

図 9 はそのような設定プログラムの例を示すフローチャートである。

まず、光ディスクがゲーム機本体 1 0 0 に装着された後 (S 1 0)、ゲーム機本体 1 0 0 にメモ리카ード 1 1 2 が装着されているか否か確認し (S 1 1)、メモ리카ード 1 1 2 が装着されていない場合には、ユーザのメニュー選択により操作部の感度設定 (キャリブレーション) が選択されることを条件に (S 1 2)、テレビジョン受像機 1 2 0 に設定画面を表示する (S 1 3)。設定画面では、例えば、所定の操作部に設けた操作子 1 1 を強く押す操作をユーザに促すメッセージが表示される。この表示にしたがってユーザが操作子 1 1 を強く押さえ込むと、その際に検出された感圧素子 1 2 からのアナログ信号の出力レベルがゲーム機本体 1 0 0 に出力され (S 1 4)、内蔵メモリ 1 1 1 に記憶される (S 1 5)。以上の工程を操作装置 2 0 0 の各レベル分割部 1 5 に対して繰り返し (S 1 6)、操作部の感度設定が終了する。

【 0 0 4 7 】

S 1 1 のステップにおいて、メモ리카ード 1 1 2 の装着を検出した場合には、そのメモ리카ード 1 1 2 に記憶済みのキャリブレーションに関する設定値が存在するか否か確認し (S 1 7)、存在していた場合は操作部の感度設定をそのまま終了する。この場合、操作装置 2 0 0 に設けられた各レベル分割部 1 5 は、メモ리카ード 1 1 2 に記憶された設定値に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

【 0 0 4 8 】

一方、メモリカード 1 1 2 に記憶済みのキャリブレーションに関する設定値が存在しない場合は、S 1 2 のステップに移行して、上述したキャリブレーション操作を進めていく。なお、S 1 5 のステップで検出された感圧素子 1 2 からのアナログ信号の出力レベルは、メモリカード 1 1 2 に記憶される (S 1 6)。

操作装置 2 0 0 に設けられた各レベル分割部 1 5 は、ゲーム機本体 1 0 0 のメモリまたはメモリカード 1 1 2 に記憶された設定値に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

【 0 0 4 9 】

図 1 0 はレベル分割部をキャリブレーションするための第 3 の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、操作装置 2 0 0 の感圧素子 1 2 が接続された電源ラインに 2 個のボリューム素子 2 1, 2 2 が直列に挿入してあり、これらのボリューム素子 2 1, 2 2 によって電源ライン 1 3 の中間電圧を調整できるようにしてある。

【 0 0 5 0 】

そして、レベル分割部 1 5 は、各ボリューム素子 2 1, 2 2 により調整された電源ライン 1 3 の各中間電圧 V_1 , V_2 に基づいて、図 1 1 に示すように、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を設定する構成となっている。すなわち、レベル分割部 1 5 は、電源 V_{cc} に近い側のボリューム素子 2 1 で検出される中間電圧 V_1 を、分割するアナログ信号の出力レベル範囲の最大値とし、また他方のボリューム素子 2 2 で検出される中間電圧 V_2 を、分割するアナログ信号の出力レベル範囲の最小値とし、これら中間電圧 $V_1 \sim V_2$ の範囲で、感圧素子 1 2 から出力されてきたアナログ信号の出力レベルを均等分割する。ボリューム素子 2 1, 2 2 の調整は、例えば、操作装置 2 0 0 の製品出荷時に実施すればよい。

【 0 0 5 1 】

また、レベル分割部 1 5 に、各中間電圧 V_1 , V_2 の監視機能を付加し、経年変化などによりこれらの中間電圧 V_1 , V_2 が変動した場合、変動後の中間電圧 V_1 , V_2 に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する構成としてもよい。このようなオートキャリブレーション機能を付加すれば、感圧素子 1 2 やボリューム素子の経年変化、電源電圧のばらつき等に伴い、中間電圧 V

1, V 2 が変動した場合にも、変動後の中間電圧 V 1, V 2 に基づいて、分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整するので、常に最適の設定状態を保つことができる。

【 0 0 5 2 】

ただし、常時、レベル分割部 1 5 がこのようなオートキャリブレーションを実行した場合、ゲーム機本体 1 0 0 への出力が遅延するおそれがある。その場合には、レベル分割部 1 5 が、操作装置 2 0 0 の電源投入時にのみ、電源ライン 1 3 の各中間電圧 V 1, V 2 をチェックして分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する構成とすればよい。

【 0 0 5 3 】

図 1 2 はレベル分割部をキャリブレーションするための第 4 の構成例を示すブロック図である。同図に示す構成では、操作装置 2 0 0 の感圧素子 1 2 が接続された電源ライン 1 3 に 2 個のボリューム素子 2 1, 2 2 が直列に挿入しており、さらに、MPU 1 4 に比較器 2 3 およびメモリ 2 4 を含めた構成としてある。

【 0 0 5 4 】

メモリ 2 4 には、レベル分割部 1 5 が分割するアナログ信号の出力レベル範囲の限界値をあらかじめ記憶しておく。例えば、MPU 1 4 の許容電圧を限界値としてメモリ 2 4 に記憶する。比較器 2 3 は、ボリューム素子 2 1, 2 2 で検出される中間電圧 V 1, V 2 を常時監視しており、メモリ 2 4 に記憶された限界値と中間電圧 V 1, V 2 (特に、V 1) とを比較し、中間電圧が限界値を越えた場合には、強制的に限界値をレベル分割部 1 5 に伝える機能を有している。レベル分割部 1 5 は、比較器 2 3 から限界値が送られてきた場合は、この限界値に基づいて分割するアナログ信号の出力レベル範囲を調整する。

このような構成とすれば、MPU 1 4 の処理能力を超える過大な出力レベルのアナログ信号が感圧素子 1 2 から出力されても、MPU 1 4 の正常な動作を補償することができる。

【 0 0 5 5 】

次に、上述した本発明の第 1 実施形態に係る操作装置 2 0 0 に設けた各操作部の構成例について、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 3 ~ 図 1 5 は第 2 操作部の第 1 構成例を示す図である。

第 2 操作部 2 2 0 は、図 1 4 に示すように、操作子 1 1 となる 4 個の操作ボタン 2 2 1 と、弾性体 2 2 2 と、感圧素子 1 2 を設けたシート部材 2 2 3 とを備えている。各操作ボタン 2 2 1 は、図 1 3 に示すように、装置本体 2 0 1 の上面に形成した装着孔 2 0 1 a に裏面側から装着される。装着孔 2 0 1 a に装着された各操作ボタン 2 2 1 は、軸方向に移動自在である。

【 0 0 5 6 】

弾性体 2 2 2 は、絶縁性ゴム等で形成してあり、上方に突き出した弾力部 2 2 2 a を有し、この弾力部 2 2 2 a の上壁で操作ボタン 2 2 1 の下端を支持している。操作ボタン 2 2 1 が押し込まれると、この弾力部 2 2 2 a の斜面部分が撓んで上壁が操作ボタン 2 2 1 とともに移動する。一方、操作ボタン 2 2 1 への押圧力が解除されると、撓んでいた弾力部 2 2 2 a の斜面部が弾力的に復元して、操作ボタン 2 2 1 を押し上げる。すなわち、弾性体 2 2 2 は押圧操作により押し込まれた操作ボタン 2 2 1 をもとの位置まで復元させるための付勢手段として機能している。

【 0 0 5 7 】

シート部材 2 2 3 はメンブレン等の可撓性および絶縁性を有する薄肉シート材料で形成してある。このシート部材 2 2 3 の適所に感圧素子 1 2 が設けてあり、図 1 5 に示すように、それら感圧素子 1 2 が弾性体 2 2 2 を介して操作ボタン 2 2 1 と対向配置される。

【 0 0 5 8 】

また、本構成例では、操作子 1 1 である操作ボタン 2 2 1 の底面に突起 2 2 1 a を形成するとともに、弾性体 2 2 2 の弾力部 2 2 2 a にこの突起 2 2 1 a を支持する凹部 2 2 2 b を形成してある。そして、操作ボタン 2 2 1 が押圧されると、弾力部 2 2 2 a の凹部 2 2 2 b を介して突起 2 2 1 a が感圧素子 1 2 を押圧する。

【 0 0 5 9 】

感圧素子 1 2 は、既述したように、操作ボタン 2 2 1 から受ける押圧力に応じて電氣的な抵抗値が変化する。操作ボタン 2 2 1 の底面に突起 2 2 1 a を設け、

この突起 2 2 1 a で感圧素子 1 2 を押圧することにより、その押圧力を高感度に感圧素子 1 2 へ伝えることができる。

【 0 0 6 0 】

ただし、突起 2 2 1 a 部分で感圧素子 1 2 を押圧する結果、感圧素子 1 2 や弾性体 2 2 2 の凹部 2 2 2 b に作用する押圧力が過大となり、感圧素子 1 2 および弾性体 2 2 2 の耐久性が低下することは否めない。

【 0 0 6 1 】

そこで、図 1 6 および図 1 7 に示す第 2 構成例では、操作子 1 1 である操作ボタン 2 2 1 の底面を平坦面とし、この平坦な底面の全体で感圧素子 1 2 を押圧する構成としてある。弾性体 2 2 2 の弾力部 2 2 2 a も凹部を形成せず、平坦面で操作ボタン 2 2 1 の底面を支持するようにしてある。このような構成とすれば、操作ボタン 2 2 1 からの押圧力を感圧素子 1 2 に伝える感度特性は低下するものの、感圧素子 1 2 および弾性体 2 2 2 の耐久性が向上する利点がある。

【 0 0 6 2 】

図 1 8 および図 1 9 は第 2 操作部の第 3 構成例を示す図である。

これらの図に示す第 3 構成例では、感圧素子 1 2 を操作装置 2 0 0 に内蔵された内部基板 2 0 4 の適所に直接設けた構成としてある。このように感圧素子 1 2 を内部基板 2 0 4 に設けることで、シート部材を省略でき部品点数の削減を図ることができる。なお、感圧素子 1 2 は、操作ボタン 2 2 1 からの押圧力伝えられる位置に設けることは勿論である。

【 0 0 6 3 】

図 2 0 および図 2 1 は第 1 操作部の構成例を示す図である。

第 1 操作部 2 1 0 は、図 2 0 に示すように、十字型をした操作体 2 1 1 と、この操作体 2 1 1 を位置決めするスペーサ 2 1 2 と、操作体 2 1 1 を弾力的に支持する弾性体 2 1 3 とを備え、さらに図 2 1 に示すように、弾性体 2 1 3 を介して操作体 2 1 1 の各操作キー 2 1 1 a (操作子 1 1) と対向する位置に感圧素子 1 2 を配置した構成となっている。

【 0 0 6 4 】

第 1 操作部 2 1 0 の全体構造は、特開平 8 - 1 6 3 6 7 2 号公報などにおいて

既に周知であるため、その詳細な説明は省略するが、操作体 2 1 1 は、スペーサ 2 1 2 の中心部に形成された半球状の凸部 2 1 2 a を支点として、各操作キー 2 1 1 a（操作子）が感圧素子 1 2 側へ押し込み可能なように組み付けられている（図 2 1 参照）。

【0 0 6 5】

そして、操作子 1 1 である各操作キー 2 1 1 a が押し込まれると、弾性体 2 1 3 を介してその押圧力が感圧素子 1 2 に作用し、感圧素子 1 2 が押圧力の大きさに応じて電気的な抵抗値を変化させる。図に示す構成例では、感圧素子 1 2 を操作装置 2 0 0 に内蔵された内部基板 2 0 4 の適所に直接設けた構成が示されているが、図 1 4，図 1 5 に示した第 2 操作部 2 2 0 の構成例と同様に、感圧素子 1 2 をシート部材 2 2 3 に設けることもできる。

【0 0 6 6】

図 2 2 および図 2 3 は第 3 操作部の構成例を示す図である。

第 3 操作部 2 3 0 は、2 個の操作ボタン 2 3 1 と、これらの操作ボタン 2 3 1 を操作装置 2 0 0 の内部で位置決めするスペーサ 2 3 2 と、各操作ボタン 2 3 1 を支持するホルダ 2 3 3 と、弾性体 2 3 4 と、内部基板 2 3 5 とを備えており、内部基板 2 3 5 の適所に感圧素子 1 2 を設けた構成となっている。

【0 0 6 7】

第 3 操作部 2 3 0 の全体構造も、特開平 8－1 6 3 6 7 2 号公報などにおいて既に周知であるため、その詳細な説明は省略するが、各操作ボタン 2 3 1 は、スペーサ 2 3 2 に案内されて押し込み操作可能となっており、押し込まれた際の押圧力が弾性体 2 3 4 を介して感圧素子 1 2 へ作用する。感圧素子 1 2 は、受けた押圧力の大きさに応じて電気的な抵抗値を変化させる。図に示す構成例では、感圧素子 1 2 を操作装置 2 0 0 に内蔵された内部基板 2 3 5 の適所に直接設けた構成が示されているが、図 1 4，図 1 5 に示した第 2 操作部 2 2 0 の構成例と同様に、感圧素子 1 2 をシート部材 2 2 3 に設けることもできる。

なお、第 4 操作部 2 4 0 も、上述した第 3 操作部 2 3 0 と同様に構成されている。

【0 0 6 8】

以上、第 1 ～ 第 4 操作部 2 1 0, 2 2 0, 2 3 0, 2 4 0 に本発明を適用した場合の構成例を示したが、各操作部すべてに本発明を適用する構成に限定されるものではなく、本発明を適用する操作部を任意に選択し、それ以外の操作部は従来通りの構成とすることもできる。

【 0 0 6 9 】

〔第 2 実施形態〕

次に、本発明の第 2 実施形態に係る構成を詳細に説明する。なお、先に説明した第 1 実施形態の構成と同一部分には同じ符号を付し、その部分の詳細な説明は省略する。

上述した第 1 実施形態に係る操作装置 2 0 0 では、感圧素子 1 2 から出力されるアナログ信号から、多値化したデジタル信号と 2 値化したデジタル信号の双方を生成する構成であったが、以下に説明する第 2 実施形態にあつては、感圧素子 1 2 から出力されるアナログ信号から多値化したデジタル信号を生成し、一方、2 値化したデジタル信号はデジタルスイッチのオンオフ状態を検出することにより出力する構成となっている。

【 0 0 7 0 】

図 2 4 は本発明の第 2 実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図である。

本実施形態では、操作装置 2 0 0 の各操作部 2 1 0, 2 2 0, 2 3 0, 2 4 0 が、操作体 2 1 1 の各操作キー 2 1 1 a や操作ボタン 2 2 1, 2 3 1, 2 4 1 で構成された操作子 1 1 と、感圧素子 1 2 (検出素子) と、デジタルスイッチ 3 0 とを備えている。このうち、操作子 1 1 および感圧素子 1 2 は、既述した第 1 実施形態の操作装置 2 0 0 に備えられていたものと同様の構成となっている。

【 0 0 7 1 】

デジタルスイッチ 3 0 は、第 1 および第 2 の固定端子 3 1, 3 2 と、これら各固定端子 3 1, 3 2 に接離して両者間を導通または切断する可動部材 3 3 とを備えている。可動部材 3 3 は、操作子 1 1 の押圧操作に伴って移動し、第 1 および第 2 の固定端子 3 1, 3 2 間を接離する。また、デジタルスイッチ 3 0 の第 1 の固定端子 3 1 は、図 2 4 に示すように、電源ライン 1 3 に接続され、電源 (V c

c) から所定の電圧を印加されている。

【0072】

操作装置 200 の内部基板に搭載された MPU 14 は、レベル分割部 15 (LS) および A/D 変換部 16 の機能に加え、上記デジタルスイッチ 30 のオンオフ状態を検出して 2 値化したデジタル信号を出力するためのデジタル信号発生部 35 と、このデジタル信号発生部 35 からの出力と A/D 変換部 16 からの出力とを切り替えて外部に出力する切替スイッチ 18a と、この切替スイッチ 18a を作動させる切替器 18 の各機能を備えている。

【0073】

本実施形態の A/D 変換部 16 は、感圧素子 12 から出力されてくるアナログ信号を、多値化したデジタル信号変換して出力する機能のみを有している。

【0074】

また、デジタル信号発生部 35 の入力側は、デジタルスイッチ 30 の第 2 の固定端子 32 に接続され、同固定端子 32 に生ずる電圧変化を監視している。すなわち、デジタルスイッチ 30 がオン状態の時は、第 2 の固定端子 32 が電源ライン 13 と同電位になり、一方、デジタルスイッチ 30 がオフ状態の時は、第 2 の固定端子 32 は電圧 0 の状態となる。デジタル信号発生部 35 は、この ような第 2 の固定端子 32 に生じる電圧の変化に応じて、2 値化したデジタル信号「0」または「1」を出力する。

【0075】

切替器 18 は、本実施形態でも光ディスクに記録されたゲームプログラムに基づきゲーム機本体 100 から送られてくる制御信号によって制御される構成となっている。すなわち、ゲーム機本体 100 からは、光ディスクに装着されたゲームプログラムを実行した際、そのゲームプログラムの内容に応じて、切替スイッチ 18a を A/D 変換部 16 側に接続させるか、デジタル信号発生部 35 側に接続させるかを指定する制御信号が出力される。この制御信号に基づき、切替器 18 は切替スイッチ 18a を作動させる。

【0076】

なお、切替スイッチ 18a はユーザの手動操作によって切り替えられるように

構成してもよい。例えば、操作装置 2 0 0 に設けられたアナログ選択スイッチ 2 5 2 に、切替器 1 8 を切り替える機能を割り付け、同スイッチ 2 5 2 の手動操作により切替スイッチ 1 8 a を作動させる構成とすることもできる。

【0 0 7 7】

上記構成の第 2 実施形態に係る操作装置 2 0 0 によれば、操作子 1 1 の押圧操作に伴い、デジタルスイッチ 3 0 の可動部材 3 3 が第 1, 第 2 の固定端子 3 1, 3 2 間を導通させるとともに、操作子 1 1 から受ける押圧力に応じて感圧素子 1 2 からアナログ信号が出力される。そして、デジタル信号発生部 3 5 がデジタルスイッチ 3 0 の状態変化に応じて 2 値化したデジタル信号を出力し、また A/D 変換部 1 6 からは感圧素子 1 2 が受ける押圧力に応じた出力レベルで多値化されたデジタル信号が出力される。

【0 0 7 8】

したがって、切替スイッチ 1 8 a による選択をもって、操作装置 2 0 0 から 2 値化したデジタル信号と多値化したデジタル信号のいずれか一方を、ゲーム機本体 1 0 0 へ出力することができる。

【0 0 7 9】

図 2 5 に示すように、本実施形態では、第 1 ~ 第 4 の各操作部 2 1 0, 2 2 0, 2 3 0, 2 4 0 が、図 2 4 に示した構成を備えている。したがって、これら各操作部は、デジタル的な操作とアナログ的な操作を使い分けることが可能となっている。なお、図 2 6 に示すように、第 1 ~ 第 4 の各操作部 2 1 0, 2 2 0, 2 3 0, 2 4 0 のうち、任意に選択した操作部だけを図 2 4 に示した構成とすることも可能である。

また、本実施形態の操作装置 2 0 0 も、図 6, 図 7, 図 1 0, 図 1 2 に示したような、レベル分割部 1 5 により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を個別に設定するためのキャリブレーション機能（分割範囲調整手段）を備えている。

【0 0 8 0】

次に、上述した本発明の第 2 実施形態に係る操作装置 2 0 0 に設けた第 2 操作部の構成例について、図面を参照して詳細に説明する。

図 27 および図 28 は本実施形態に係る第 2 操作部の第 1 構成例を示す図である。

第 2 操作部 220 は、図 27 に示すように、操作子 11 となる 4 個の操作ボタン 221 と、弾性体 222 と、感圧素子 12 を設けたシート部材 224 と、デジタルスイッチ 30 の第 1, 第 2 の固定端子 31, 32 を設けたシート部材 225 とを備えている。各操作ボタン 221 は、既述した第 1 実施形態の場合と同様に（図 13 参照）、装置本体 201 の上面に形成した装着孔 201a に裏面側から装着される。装着孔 301a に装着された各操作ボタン 221 は、軸方向に移動自在である。

【0081】

弾性体 222 は、絶縁性ゴム等で形成してあり、上方に突き出した弾力部 222a を有し、この弾力部 222a の上壁で操作ボタン 221 の下端を支持している。操作ボタン 221 が押し込まれると、この弾力部 222a の斜面部分が撓んで上壁が操作ボタン 221 とともに移動する。一方、操作ボタン 221 への押圧力が解除されると、撓んでいた弾力部 222a の斜面部が弾力的に復元して、操作ボタン 221 を押し上げる。すなわち、弾性体 222 は押圧操作により押し込まれた操作ボタン 221 をもとの位置まで復元させるための付勢手段として機能している。

【0082】

また、弾力部 222a の上壁には、その内側天井面に、デジタルスイッチ 30 の可動部材 33 が形成してある（図 28 参照）。この可動部材 33 は、導電性を有する材料で形成され、操作ボタン 221 の押圧操作に伴う弾力部 222a の撓み変形により、下方に移動する。

【0083】

シート部材 225 は、メンブレン等の可撓性および絶縁性を有する薄肉シート材料で形成してある。このシート部材 225 の適所に第 1, 第 2 の固定端子 31, 32 が設けてあり、図 28 に示すように、それら第 1, 第 2 の固定端子 31, 32 が可動部材 33 と対向配置される。この構成により、操作子 11 である操作ボタン 221 の押圧操作に伴い、弾力部 222a の上壁に形成した可動部材 33

が移動して第1, 第2の固定端子31, 32に接触し、これら固定端子31, 32間を電氣的に導通させることができる。

【0084】

また、シート部材224も絶縁性を有する薄肉シート材料で形成してある。このシート部材224の適所に感圧素子12が設けてあり、図28に示すように、それら感圧素子12が弾性体222およびシート部材225を介して操作ボタン221と対向配置される。

上述したように、シート部材225は、可撓性を有する薄肉形状のため、弾力部222aの上壁及び可動部材33を介して伝わってきた操作ボタン221の押圧力を、ほぼそのまま感圧素子12へ伝達することができる。

【0085】

図29および図30は本実施形態に係る第2操作部の第2構成例を示す図である。

これらの図に示す第2構成例では、感圧素子12を操作装置200に内蔵された内部基板204の適所に直接設けた構成としてある。このように感圧素子12を内部基板204に設けることで、シート部材224を省略でき部品点数の削減を図ることができる。なお、感圧素子12は、操作ボタン221からの押圧力が伝えられる位置に設けることは勿論である。

【0086】

図31および図32は本実施形態に係る第2操作部の第3構成例を示す図である。

これらの図に示す第3構成例では、シート部材225の表面にデジタルスイッチ30の第1, 第2の固定端子31, 32を設けるとともに、同シート部材225の裏面に感圧素子12を設けた構成としてある。第1, 第2の固定端子31, 32と感圧素子12の位置は、シート部材225を挟んで対向した位置とすることは勿論である。また、シート部材225は、感圧素子12が操作装置200の内壁200aや配線回路で平面的に支持されるように配置する(図32参照)。

このように構成することで、シート部材を1枚削減することができる。

【0087】

図 3 3 は本実施形態に係る第 2 操作部の第 4 構成例を示す図である。

同図に示す第 2 構成例では、感圧素子 1 2 を表面に設けたシート部材 2 2 4 の裏面側に、デジタルスイッチ 3 0 の可動部材 3 3 を設けてある。そして、シート部材 2 2 4 と 2 2 5 の配置を変更し、上記シート部材 2 2 4 を第 1, 第 2 の固定端子 3 1, 3 2 を設けたシート部材 2 2 5 と弾性体 2 2 2 との中間に配置させてある。シート部材 2 2 5 は、操作装置 2 0 0 の内壁 2 0 0 a や配線回路で平面的に支持されるように配置する（図 3 3 参照）。

なお、本実施形態では第 2 操作部 2 2 0 を対象として、その各種構成例を説明したが、他の操作部 2 1 0, 2 3 0, 2 4 0 についても同様に構成することができる。

【0088】

〔第 3 実施形態〕

次に、本発明の第 3 実施形態に係る構成を詳細に説明する。なお、先に説明した第 1 実施形態の構成と同一部分には同じ符号を付し、その部分の詳細な説明は省略する。

上述した第 1 実施形態に係る操作装置 2 0 0 では、検出素子として感圧素子 1 2 を用いていたが、以下に説明する第 3 実施形態にあっては、検出素子を抵抗体 4 0 と導電部材 5 0 とで構成してある。

【0089】

図 3 4 は本実施形態に係る第 2 操作部の構成例を示す図である。なお、同図では 1 個の操作ボタン 2 2 1 とその関連する構成のみを示しているが、第 2 操作部 2 2 0 に設けた各操作ボタン 2 2 1 について同様の構成を備えることもでき、また任意の操作ボタン 2 2 1 を選択して同図に示す構成を採用することもできる。

【0090】

すなわち、本実施形態に係る第 2 操作部 2 2 0 は、操作子 1 1 としての操作ボタン 2 2 1 と、弾性体 2 2 2 と、導電部材 5 0 と、抵抗体 4 0 とを備えている。導電部材 5 0 は、例えば、弾力性を有する導電ゴムからなり、中央を頂部とする山形状に形成してある。この導電部材 5 0 は、弾性体 2 2 2 に形成した弾力部 2 2 2 a の内側天井面に接着してある。

【0091】

また、抵抗体40は、導電部材50と対向して、例えば内部基板204上に設けてあり、操作ボタン221の押圧操作に伴い、導電部材50が抵抗体40に接触する構成としてある。導電部材50は、操作ボタン221の押圧力（すなわち、抵抗体40との接触圧）に応じて変形し、図34の（b）、（c）に示すように抵抗体40への接触面積を変える。すなわち、操作ボタン221の押圧力が弱いときは、同図（b）に示すように、山形状をした導電部材50の頂部付近が接触する。そして、さらに操作ボタン221の押圧力を強めていくと、導電部材50が頂部から徐々に変形していき接触面積が広がる。

【0092】

図35は抵抗体の回路構成を示す図である。同図に示すように抵抗体40は電源ライン13に直列に挿入され、電極40a、40b間に電圧が印加されている。この抵抗体40の内部抵抗を模式的に示すと、同図に示すように固定抵抗41と可変抵抗42とに分けられる。このうち、可変抵抗42の部分は導電部材50の接触部分に相当し、導電部材50の接触面積に応じて抵抗値を可変する。すなわち、抵抗体40に導電部材50が接触すると、導電部材50がブリッジとなって電流が流れるためその接触部分は抵抗値が小さくなる。したがって、導電部材50の接触面積が大きくなるほど、抵抗体40の抵抗値は減少する。

本実施形態では、抵抗体40の中間部に出力端子40cを設け、この出力端子40cから操作ボタン221（操作子11）の押圧力に対応したアナログ信号を出力するようにしている。

【0093】

図36は抵抗体40の出力端子から出力されるアナログ信号（電圧）の特性を示す図である。

まず、電源投入時に抵抗体40に電圧が印加されるため、操作ボタン221が押されていないくとも、出力端子40cからは一定のアナログ信号（電圧） V_{min} が出力される（図中aの位置）。次いで、操作ボタン221が押圧操作されても、導電部材50が抵抗体40に接触するまでは、該抵抗体40の抵抗値が変化しないため、抵抗体40からの出力は V_{min} のまま変化しない。さらに操作ボ

タン 221 が押圧されて、導電部材 50 が抵抗体 40 に接触すると（図中 b の押圧位置）、その後は操作ボタン 221 の押圧力に対応して抵抗体 40 に対する導電部材 50 の接触面積が増加するため、抵抗体 40 の内部抵抗が減少し、抵抗体 40 の出力端子 40c から出力されるアナログ信号（電圧）が増加する。そして、導電部材 50 がもっとも変形したところで、抵抗体 40 の出力端子 40c から出力されるアナログ信号（電圧）が最大 V_{max} となる（図中 c の押圧位置）。

【0094】

図 37 は本発明の第 3 実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図である。

本実施形態においても、操作装置 200 の内部基板に搭載された MPU 14 は、レベル分割部 15、A/D 変換部 16、切替器 18 の各機能を備えている。本実施形態では、抵抗体 40 の出力端子 40c から出力されるアナログ信号（電圧）が、レベル分割部 15 に入力され、レベル分割部 15 で該アナログ信号の出力レベルが複数に分割され、さらに分割された出力レベルに応じて A/D 変換部 16 が抵抗体 40 から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。

【0095】

レベル分割部 15 および A/D 変換部 16 の機能は、既述した第 1 実施形態と同様であり、レベル分割部 15 は、図 36 に示すように抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）のレベル範囲を均等な幅で分割する基本機能を有している。分割数は任意に設定でき、図 36 に示す例では、アナログ信号（電圧）のレベル範囲を 8 つに均等分割している。このようにして均等分割された個々の出力レベル $L_1 \sim L_8$ が、A/D 変換部 16 に伝えられる。なお、レベル分割部 15 により均等分割するアナログ信号のレベル範囲は、任意に変更が可能となっている。

【0096】

A/D 変換部 16 は、レベル分割部 15 によってレベル分割されたアナログ信号の出力レベルに応じて、該アナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。すなわち、A/D 変換部 16 からは、上記出力レベル $L_1 \sim L_8$ に応じて多値化したデジタル信号が出力される。

【0097】

そして、A/D変換部16は、レベル分割された各出力レベルに適当な多値デジタル信号を割り当てて出力する。例えば、16ビットの多値デジタル信号を上記各出力レベルに割り当てて、レベル1の場合に「1f」、レベル2の場合に「3f」・・・レベル8の場合に「ff」といったデジタル信号を割り当てて出力する。

【0098】

A/D変換部16から出力された多値化デジタル信号は、操作装置200の内部基板に設けたインターフェース17を介してゲーム機本体100に送られ、このデジタル信号によりゲームキャラクタの動作等を実行させる。

【0099】

抵抗体40の出力端子40cから出力されたアナログ信号のレベル変化は、上述したように操作ボタン221（操作子11）から受ける押圧力の変化に対応している。したがって、A/D変換部16から出力される多値化デジタル信号は、ユーザによる操作ボタン221（操作子11）の押圧力に対応したものである。ユーザの押圧操作とこのような関連をもつ多値化デジタル信号により、ゲームキャラクタの動作等を制御すれば、「1」または「0」の2値化デジタル信号による制御にくらべアナログ的な滑らかな動作を実現することが可能となる。

【0100】

また、本実施形態では、A/D変換部16は、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号の変化に応じて、2値化したデジタル信号（すなわち、「1」または「0」）を出力する2値化デジタル信号出力手段としても機能するように構成され、切替器18の切り替え操作により、A/D変換部16から多値化したデジタル信号と2値化したデジタル信号のいずれか一方を出力するようになっている。

【0101】

本実施形態でも、光ディスクに記録されたゲームプログラムに基づきゲーム機本体100から送られてくる制御信号により、切替器18を制御する構成としてある。すなわち、ゲーム機本体100からは、光ディスクに装着されたゲームプ

プログラムを実行した際、そのゲームプログラムの内容に応じて、A/D変換部16を、多値化したデジタル信号を出力する手段として機能させるか、または2値化したデジタル信号を出力する手段として機能させるかを指定する制御信号が出力される。この制御信号に基づき、切替器18はA/D変換部16の機能を選択して切り替える。

【0102】

A/D変換部16は、切替器18によって選択された機能にしたがって、抵抗体40の出力端子40cから出力されてくるアナログ信号を、多値化したデジタル信号と2値化したデジタル信号のいずれかに変換して出力する。多値化したデジタル信号を出力する手段としての機能が選択された場合は、上述したようにレベル分割部15により均等分割された出力レベルを、対応するデジタル信号に変換してゲーム機本体100へ出力する。

【0103】

一方、二値化したデジタル信号を出力する手段としての機能が選択された場合は、抵抗体40の出力端子40cから出力されてくるアナログ信号の変化に応じて、「1」または「0」の2値化したデジタル信号をゲーム機本体100へ出力する。すなわち、A/D変換部16は、抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号が最小値 V_{min} であると認識した場合には、操作ボタンが押圧されていないと判断してデジタル信号「0」を出力する。一方、A/D変換器16からの出力に基づき抵抗体40の出力端子40cから出力されるアナログ信号が最小値 V_{min} でないと認識した場合には、操作ボタンが押圧されていると判断してデジタル信号「1」を出力する。

【0104】

なお、切替器18はユーザの手動操作によって切り替えられるように構成してもよい。例えば、操作装置200に設けられたアナログ選択スイッチ252に、切替器18を切り替える機能を割り付け、同スイッチ252の手動操作により切替器18を作動させて、A/D変換部16の機能を切り替える構成とすることもできる。

【0105】

さて、上述したとおりレベル分割部 1 5 は、抵抗体 4 0 から出力されたアナログ信号の出力レベルを、あらかじめ設定した範囲で均等分割するが、このあらかじめ設定した範囲と、実際に抵抗体 4 0 から出力されてくるアナログ信号（電圧）のレベル範囲との間にずれがあった場合、操作子 1 1 の操作状況にマッチングしたデジタル信号を出力できないおそれがある。

しかし、抵抗体 4 0 や導電部材 5 0 には個体差があり、しかも電源電圧にもばらつきがあるため、個々の操作装置 2 0 0 により抵抗体 4 0 から出力されるアナログ信号の出力範囲は異なってくる。

そこで、本実施形態の操作装置 2 0 0 は、レベル分割部 1 5 により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を個別に設定するための分割範囲設定部 2 5 を備え（図 3 7 参照）、レベル分割部 1 5 でレベル分割するアナログ信号（電圧）のレベル範囲をキャリブレーションできる構成となっている。

【0 1 0 6】

図 3 8 は分割範囲設定部の機能を説明するための図である。

図 3 8 に示すように、分割範囲設定部 2 5 には、あらかじめ抵抗体 4 0 から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値 V_{min} と最大値 V_{max} が初期設定してある。また、最大値 V_{max} に対しては任意の許容値 α をあらかじめ設定してある。この許容値 α は、A/D 変換部 1 6 からの情報から、抵抗値の出力（アナログ信号）を認識する際のばらつきを吸収するためのものである。さらに、最小値 V_{min} に対してはその周囲に、操作ボタンが押された状態か否かを判定するための判定値 γ があらかじめ設定してある。

【0 1 0 7】

このような設定のもとに、分割範囲設定部 2 5 は次のようにキャリブレーション動作を実行する。

操作装置 2 0 0 の電源が投入されると、分割範囲設定部 2 5 は、まず抵抗体 4 0 から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値 V_{min} を調整するために、A/D 変換部 1 6 からの情報に基づき実際に抵抗体 4 0 から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル $V_{min} (Real)$ を認識する。

【0 1 0 8】

このとき、ユーザが操作ボタン 221 を押圧している等の事情も考えられるため、 $V_{min} (Real)$ が V_{min} を中心とする誤差許容値 γ の範囲にあるか否かを判定する。そして、 $V_{min} (Real)$ が、 $(V_{min} + \gamma) < V_{min} (Real) < (V_{min} - \gamma)$ の範囲から外れていた場合は、ユーザにキャリブレーション動作中であることを報知するためのアクションを実行する。

当該アクションとしては、例えば、操作装置 200 に設けた表示部 253 を点灯または点滅表示したり、操作装置 200 がバイブレーション機構を内蔵する場合は当該機構を作動させる等の手法が採り得る。

【0109】

次いで、 $V_{min} (Real)$ が、 $(V_{min} + \gamma) < V_{min} (Real) < (V_{min} - \gamma)$ の範囲に収まっていることを条件に、 $V_{min} (Real)$ の値を V_{min} と比較する。比較の結果、 $V_{min} (Real) > V_{min}$ であったときは、初期設定値 V_{min} を抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値として設定する。一方、 $V_{min} (Real) < V_{min}$ であったときは、実際の出力値 $V_{min} (Real)$ を抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値として設定変更する。

【0110】

次に、操作マニュアル等にしたいがユーザに操作ボタン 221 を強く押し込んでもらい、そのとき A/D 変換部 16 から出力される情報に基づき実際に抵抗体 40 から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル $V_{max} (Real)$ を認識する。

【0111】

この $V_{max} (Real)$ が許容値 α を加味した $(V_{max} - \alpha)$ よりも大きければ、ユーザにより操作ボタン 221 が限度まで押し込まれた状態にあるものと認識し、 $V_{max} (Real)$ と V_{max} とを比較する。比較の結果、 $V_{max} (Real) < V_{max}$ であったときは、初期設定値 V_{max} を抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値として設定する。一方、 $V_{max} (Real) > V_{max}$ であったときは、実際の出力値 $V_{max} (Real)$ を抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値として設定変更する。

【0112】

分割範囲設定部 25 は、以上の如く設定された最小値 V_{min} から最大値 V_{max} の範囲で、抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）を均等分割するように、レベル分割部 15 を制御する。

【0113】

図 39 は導電部材の変形例を示す図である。

導電部材 50 は、抵抗体 40 への接触圧に応じて抵抗体 40 との接触面積を変化させ得る形状であればよく、図 34 に示した山形状に限らず、例えば図 39 (a) に示すような半球状や同図 (b) に示すような高さの異なる複数の突起を備えた形状とすることもできる。

また、図 40 に示すように、抵抗体 40 を弾性体 222 に形成した弾力部 222a の内側天井面に接着し、導電部材 50 を抵抗体 40 と対向する位置に配置することもできる。

【0114】

図 41 は本実施形態に係る第 1 操作部の構成例を示す図である。

同図に示す第 1 操作部の構成例では、十字型をした操作体 211 の各操作キー 211a（操作子 11）と対応して、それぞれ導電部材 50 を弾性体 213 の内側天井面に接着してある。また、抵抗体 40 は単一の構成のものを各導電部材 50 と対向するように配置してある。

【0115】

図 42 は抵抗体の回路構成を示す図である。同図に示すように抵抗体 40 は電源ライン 13 に直列に挿入され、電極 40a、40b 間に電圧が印加されている。この抵抗体 40 の内部抵抗を模式的に示すと、同図に示すように第 1、第 2 の可変抵抗 43、44 に分けられる。このうち、第 1 の可変抵抗 43 の部分には、例えば、キャラクタを上方向に動かすための操作キー（上方向キー）211a とともに移動する導電部材 50、および左方向に動かすための操作キー（左方向キー）211a とともに移動する導電部材 50 のそれぞれが接触し、それら導電部材 50 の接触面積に応じて抵抗値を可変する。また、第 2 の可変抵抗 44 の部分には、例えば、キャラクタを下方向に動かすための操作キー（下方向キー）21

1 a とともに移動する導電部材 5 0、および右方向に動かすための操作キー（右方向キー）2 1 1 a とともに移動する導電部材 5 0 のそれぞれが接触し、それら導電部材 5 0 の接触面積に応じて抵抗値を可変する。

【0 1 1 6】

そして、各可変抵抗 4 3，4 4 の中間部に出力端子 4 0 c を設け、この出力端子 4 0 c から各操作キー 2 1 1 a（操作子 1 1）の押圧力に対応したアナログ信号を出力するようにしている。

出力端子 4 0 c からの出力は、第 1，第 2 の可変抵抗 4 3，4 4 が有する抵抗値の分割比をもって計算でき、例えば、第 1 の可変抵抗 4 3 の抵抗値を R_1 、第 2 の可変抵抗 4 4 の抵抗値を R_2 、電源電圧を V_{cc} とした場合、出力端子 4 0 c にあらわれる出力電圧 V は、次の式であらわすことができる。

$$V = V_{cc} \times R_2 / (R_1 + R_2)$$

したがって、第 1 の可変抵抗 4 3 が有する抵抗値が減少すると出力電圧は増加し、一方、第 2 の可変抵抗 4 4 が有する抵抗値が減少すると出力電圧も減少する。

【0 1 1 7】

図 4 3 は抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号（電圧）の特性を示す図である。

まず、電源投入時に抵抗体 4 0 に電圧が印加されるため、操作体 2 1 1 の各操作キー 2 1 1 a が押されていないなくとも、出力端子 4 0 c からは一定のアナログ信号（電圧） V_0 が出力される（図中 o の位置）。

【0 1 1 8】

次いで、いずれかの操作キー 2 1 1 a が押圧操作されても、導電部材 5 0 が抵抗体 4 0 に接触するまでは、該抵抗体 4 0 の抵抗値が変化しないため、抵抗体 4 0 からの出力は V_0 のまま変化しない。

【0 1 1 9】

さらに、上方向キーまたは左方向キーが押圧されて、導電部材 5 0 が抵抗体 4 0 における第 1 の可変抵抗 4 3 部分に接触すると（図中 p の押圧位置）、その後は操作キー 2 1 1 a（操作子）の押圧力に対応して第 1 の可変抵抗 4 3 部分に対

する導電部材 50 の接触面積が増加するため、その部位の抵抗値が減少し、抵抗体 40 の出力端子 40 c から出力されるアナログ信号（電圧）が増加する。そして、導電部材 50 がもっとも変形したところで、抵抗体 40 の出力端子 40 c から出力されるアナログ信号（電圧）が最大 V_{max} となる（図中 q の押圧位置）。

【0120】

一方、下方向キーまたは右方向キーが押圧されて、導電部材 50 が抵抗体 40 における第 2 の可変抵抗 44 部分に接触すると（図中 r の押圧位置）、その後は操作キー 211 a（操作子）の押圧力に対応して第 2 の可変抵抗 44 部分に対する導電部材 50 の接触面積が増加するため、その部分の抵抗値が減少し、その結果、抵抗体 40 の出力端子 40 c から出力されるアナログ信号（電圧）が減少する。そして、導電部材 50 がもっとも変形したところで、抵抗体 40 の出力端子 40 c から出力されるアナログ信号（電圧）が最小 V_{min} となる（図中 s の押圧位置）。

【0121】

抵抗体 40 の出力端子 40 c から出力されるアナログ信号（電圧）は、図 44 に示すように、レベル分割部 15 に入力され、レベル分割部 15 で該アナログ信号の出力レベルが複数に分割され、さらに分割された出力レベルに応じて A/D 変換部 16 が抵抗体 40 から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。なお、図 44 に示すレベル分割部 15、A/D 変換部 16、切替部 18 の機能は、図 37 に基づき先に説明したとおりであるため、ここでは詳細な説明は省略する。

【0122】

レベル分割部 15 により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を個別に設定（キャリブレーション）するための分割範囲設定部 25 には、図 45 に示すように、あらかじめ抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の非押圧操作時の値 V_0 、最小値 V_{min} 、最大値 V_{max} がそれぞれ初期設定してある。また、最大値 V_{max} に対しては任意の許容値 α が、最小値 V_{min} に対しては任意の許容値 β があらかじめ設定してある。これらの許容値 α 、 β は、A/D 変換

部 16 からの情報から、抵抗値の出力（アナログ信号）を認識する際のばらつきを吸収するためのものである。さらに、非押圧操作時に出力されるアナログ信号（電圧） V_0 に対してはその周囲に、操作ボタンが押された状態か否かを判定するための判定値 γ があらかじめ設定してある。

【0123】

このような設定のもとに、分割範囲設定部 25 は次のようにキャリブレーション動作を実行する。

操作装置の電源が投入されると、分割範囲設定部 25 は、まず非押圧操作時に抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧） V_0 を調整するために、A/D 変換部 16 からの情報に基づき実際に抵抗体 40 から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル V_0 (Real) を認識する。

【0124】

このとき、ユーザが操作キーを押圧している等の事情も考えられるため、 V_0 (Real) が V_0 を中心とする誤差許容値 γ の範囲にあるか否かを判定する。そして、 V_0 (Real) が、 $(V_0 + \gamma) < V_0$ (Real) $< (V_0 - \gamma)$ の範囲から外れていた場合は、ユーザにキャリブレーション動作中であることを報知するためのアクションを実行する。

当該アクションとしては、例えば、操作装置に設けた表示部 253 を点灯または点滅表示したり、操作装置がバイブレーション機構を内蔵する場合は当該機構を作動させる等の手法が採り得る。

【0125】

次いで、 V_0 (Real) が、 $(V_0 + \gamma) < V_0$ (Real) $< (V_0 - \gamma)$ の範囲に収まっていることを条件に、 V_0 (Real) の値を V_0 と比較する。比較の結果、 V_0 (Real) $> V_0$ であったときは、初期設定値 V_0 を非押圧操作時に抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の値として設定する。一方、 V_0 (Real) $< V_0$ であったときは、実際の出力値 V_0 (Real) を非押圧操作時に抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の値として設定変更する。

【0126】

次に、操作マニュアル等にしたいユーザに上方向キーを強く押し込んでもらい、そのときA/D変換部16から出力される情報に基づき実際に抵抗体40から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル $V_{max} (Real)$ を認識する。

【0127】

この $V_{max} (Real)$ が許容値 α を加味した $(V_{max} - \alpha)$ よりも大きければ、ユーザにより上方向キーが限度まで押し込まれた状態にあるものと認識し、 $V_{max} (Real)$ と V_{max} とを比較する。比較の結果、 $V_{max} (Real) < V_{max}$ であったときは、初期設定値 V_{max} を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値として設定する。一方、 $V_{max} (Real) > V_{max}$ であったときは、実際の出力値 $V_{max} (Real)$ を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値として設定変更する。

【0128】

同様の操作を左方向キーについても行い、左方向キーの押圧操作に伴い抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最大値 V_{max} を設定する。

【0129】

次に、操作マニュアル等にしたいユーザに下方向キーを強く押し込んでもらい、そのときA/D変換部16から出力される情報に基づき実際に抵抗体40から出力されているアナログ信号（電圧）のレベル $V_{min} (Real)$ を認識する。

【0130】

この $V_{min} (Real)$ が許容値 β を加味した $(V_{min} - \beta)$ よりも大きければ、ユーザにより上方向キーが限度まで押し込まれた状態にあるものと認識し、 $V_{min} (Real)$ と V_{min} とを比較する。比較の結果、 $V_{min} (Real) > V_{min}$ であったときは、初期設定値 V_{min} を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値として設定する。一方、 $V_{min} (Real) < V_{min}$ であったときは、実際の出力値 $V_{min} (Real)$ を抵抗体40から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値として設定変更する。

【0131】

同様の操作を右方向キーについても行い、右方向キーの押圧操作に伴い抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）の最小値 V_{min} を設定する。

【0132】

分割範囲設定部 25 は、上方向キーおよび左方向キーに対しては、以上の如く設定された非押圧操作時の出力 V_0 から最大値 V_{max} の範囲で、抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）を均等分割するように、レベル分割部 15 を制御する。また、下方向キーおよび右方向キーに対しては、非押圧操作時の出力 V_0 から最小値 V_{min} の範囲で、抵抗体 40 から出力されるアナログ信号（電圧）を均等分割するように、レベル分割部 15 を制御する。

【0133】

なお、上記の説明においては、抵抗体 40 における第 1 の可変抵抗部分に上方向キーおよび左方向キーを割り当て、第 2 の可変抵抗部分に下方向キーおよび右方向キーを割り当てたが、これに限定されるものではなく、各キーと可変抵抗部分の割り当ては任意に設定できることは勿論である。

【0134】

また、第 1 操作部 210 についても、操作体 211 の各操作キー 211a に対応して設けた導電部材 50 に対して、図 35 に示すような回路構成となるように、それぞれ個別に抵抗体 40 を配置することもできる。この場合の、抵抗体 40 の出力端子 40c から出力されるアナログ信号（電圧）の特性は、図 36 に示したとおりとなる。

【0135】

さらに、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。

例えば、本発明の操作装置は、図 2 に示したテレビゲーム機用の操作装置 200 に適用が限定されるものではなく、デジタル的な操作とアナログ的な操作を可能とすることにより機能を向上させ得る各種の操作装置に適用できることは勿論である。

【0136】

【発明の効果】

以上説明したようにこの発明によれば、操作子の押圧操作に対応したアナログ

信号をデジタル信号に変換して出力するので、押圧操作の操作子でデジタル的な操作を実現することができ、しかも、検出素子の個体差や検出素子に印加される電圧のばらつきなどに影響されることなく、均一なレベル分割によるデジタル信号の出力が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る操作装置が用いられるテレビゲーム機の概要を示す平面図である。

【図 2】

図 1 に示す操作装置を拡大して示す平面図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図である。

【図 4】

図 3 に示す感圧素子の特性を示す図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施形態に係る操作装置の全体構成例を示すブロック図である。

【図 6】

レベル分割部をキャリブレーションするための第 1 の構成例を示すブロックである。

【図 7】

レベル分割部をキャリブレーションするための第 2 の構成例を示すブロックである。

【図 8】

図 7 に示す第 2 の構成例に適用されるキャリブレーション用の設定プログラムをの例を示すフローチャートである。

【図 9】

図 7 に示す第 2 の構成例に適用されるキャリブレーション用の設定プログラムをの他の例を示すフローチャートである。

【図 1 0】

レベル分割部をキャリブレーションするための第 3 の構成例を示すブロック図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示す第 3 の構成例によるキャリブレーション動作を説明するための図である。

【図 1 2】

レベル分割部をキャリブレーションするための第 4 の構成例を示すブロック図である。

【図 1 3】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部に設けた操作ボタン（操作子）を示す分解斜視図である。

【図 1 4】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 1 構成例を示す分解斜視図である。

【図 1 5】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 1 構成例を示す正面断面図である。

【図 1 6】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 2 構成例を示す分解斜視図である。

【図 1 7】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 2 構成例を示す正面断面図である。

【図 1 8】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 3 構成例を示す分解斜視図である。

【図 1 9】

第 1 実施形態に係る第 2 操作部の第 3 構成例を示す正面断面図である。

【図 2 0】

第 1 実施形態に係る第 1 操作部の構成例を示す分解斜視図である。

【図 2 1】

第 1 実施形態に係る第 1 操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図 2 2】

第 1 実施形態に係る第 3 操作部の構成例を示す分解斜視図である。

【図 2 3】

第 1 実施形態に係る第 3 操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図 2 4】

本発明の第 2 実施形態に係る操作装置の主要部を示すブロック図である。

【図 2 5】

本発明の第 2 実施形態に係る操作装置の全体構成例を示すブロック図である。

【図 2 6】

本発明の第 2 実施形態に係る操作装置の他の全体構成例を示すブロック図である。

【図 2 7】

第 2 実施形態に係る第 2 操作部の第 1 構成例を示す分解斜視図である。

【図 2 8】

第 2 実施形態に係る第 2 操作部の第 1 構成例を示す正面断面図である。

【図 2 9】

第 2 実施形態に係る第 2 操作部の第 2 構成例を示す分解斜視図である。

【図 3 0】

第 2 実施形態に係る第 2 操作部の第 2 構成例を示す正面断面図である。

【図 3 1】

第 2 実施形態に係る第 2 操作部の第 3 構成例を説明するための図で、（A）は平面図、（B）は底面図である。

【図 3 2】

第 2 実施形態に係る第 2 操作部の第 3 構成例を示す正面断面図である。

【図 3 3】

第 2 実施形態に係る第 2 操作部の第 4 構成例を示す正面断面図である。

【図 3 4】

本発明の第 3 実施形態に係る第 2 操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図 3 5】

図 3 4 に示す抵抗体の回路構成を示す図である。

【図 3 6】

図 3 5 に示す抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性を示す図である。

【図 3 7】

第 3 実施形態の第 2 操作部に関する主要部を示すブロック図である。

【図 3 8】

第 3 実施形態の第 2 操作部に対する分割範囲設定部の機能を説明するための図である。

【図 3 9】

本発明の第 3 実施形態に係る検出素子の一部を構成する導電部材の変形例を示す正面断面図である。

【図 4 0】

本発明の第 3 実施形態に係る第 2 操作部の他の構成例を示す正面断面図である。

【図 4 1】

本発明の第 3 実施形態に係る第 1 操作部の構成例を示す正面断面図である。

【図 4 2】

図 4 1 に示す抵抗体の回路構成を示す図である。

【図 4 3】

図 4 2 に示す抵抗体の出力端子から出力されるアナログ信号の特性を示す図である。

【図 4 4】

第 3 実施形態の第 1 操作部に関する主要部を示すブロック図である。

【図 4 5】

第 3 実施形態の第 1 操作部に対する分割範囲設定部の機能を説明するための図である。

【符号の説明】

1 1 : 操作子

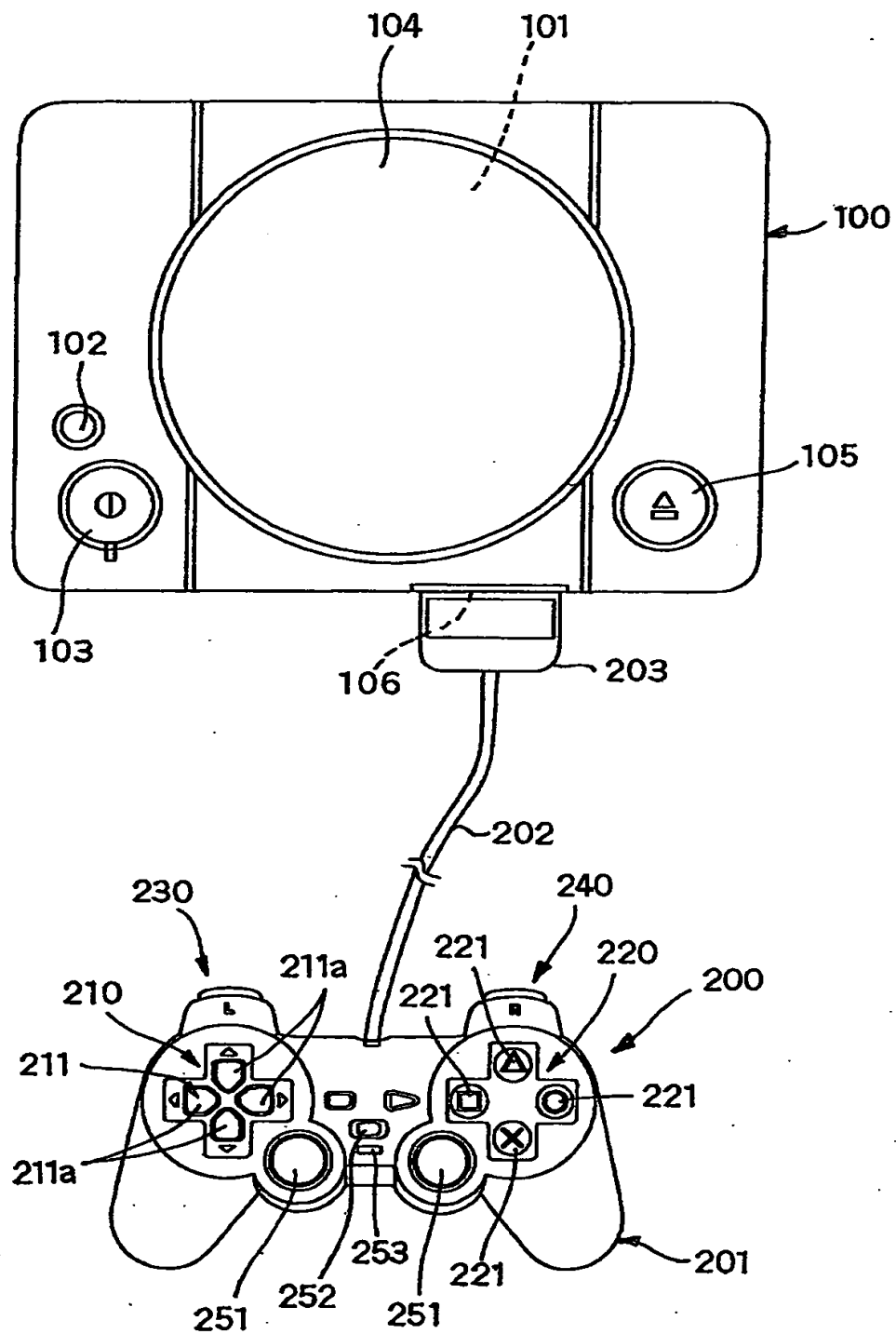
1 2 : 感圧素子

1 3 : 電源ライン

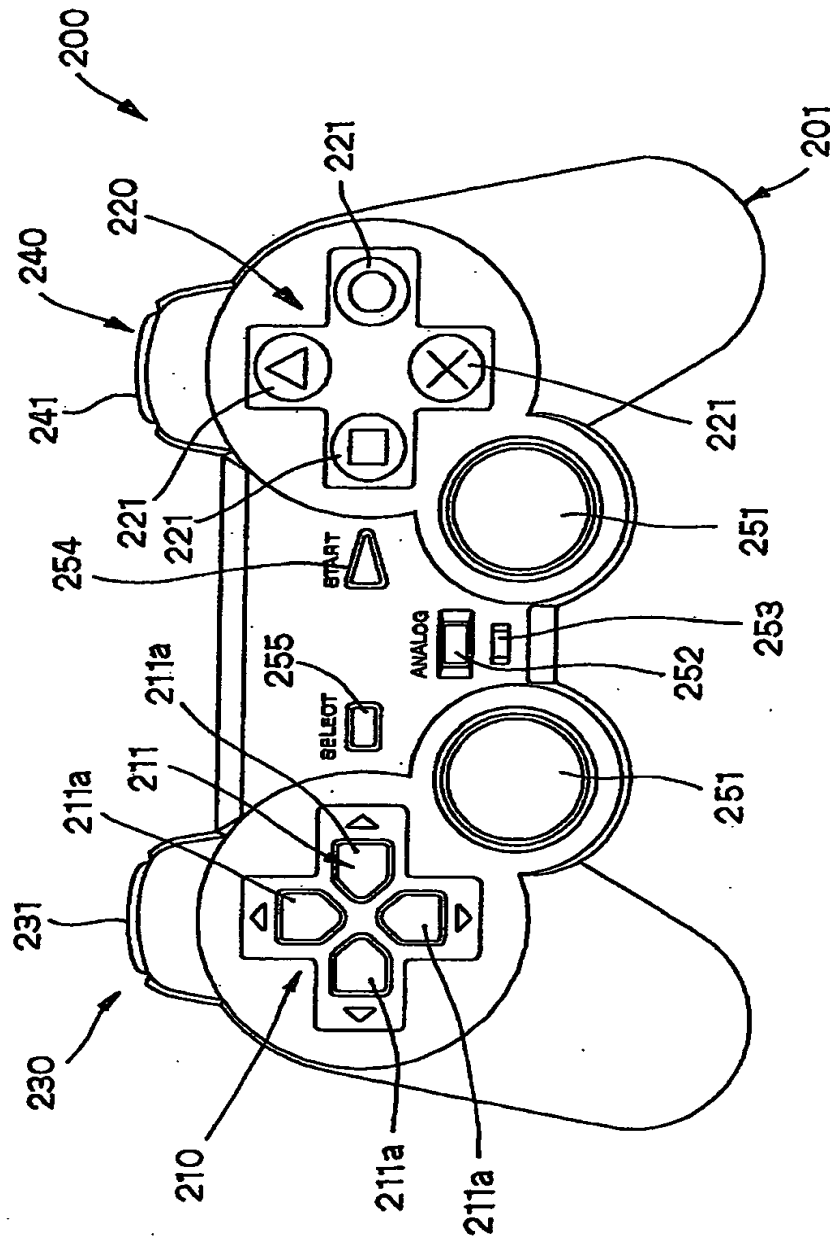
- 1 5 : レベル分割部
- 1 6 : A／D変換部
- 1 8 : 切替器
- 2 0 : メモリ
- 2 1, 2 2 : ボリューム素子
- 2 3 : 比較器
- 2 4 : メモリ
- 2 5 : 分割範囲設定部
- 3 0 : デジタルスイッチ
- 4 0 : 抵抗体
- 5 0 : 導電部材
- 2 0 0 : 操作装置
- 2 1 0 : 第 1 操作部
- 2 1 1 : 操作体
- 2 2 0 : 第 2 操作部
- 2 2 1 : 操作ボタン
- 2 3 0 : 第 3 操作部
- 2 4 0 : 第 4 操作部

【書類名】 図面

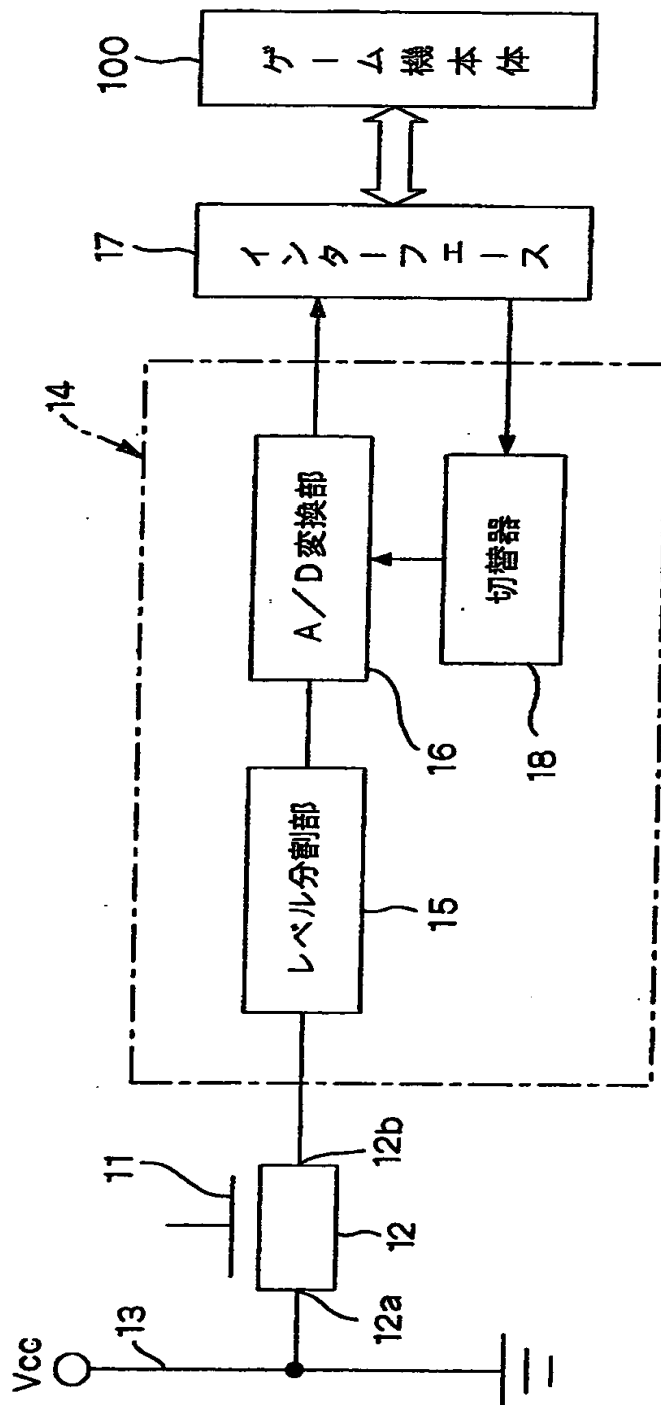
【図 1】



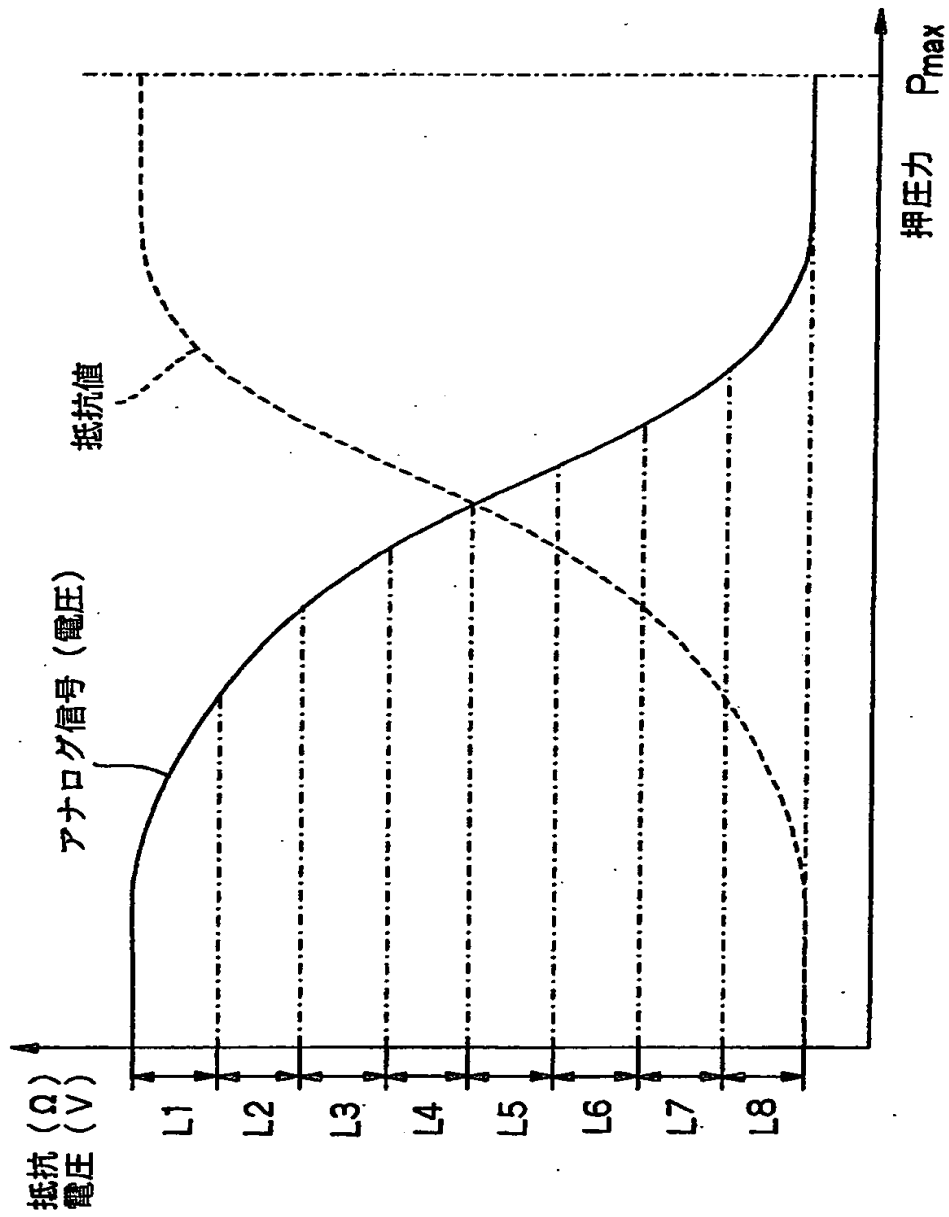
【図 2】



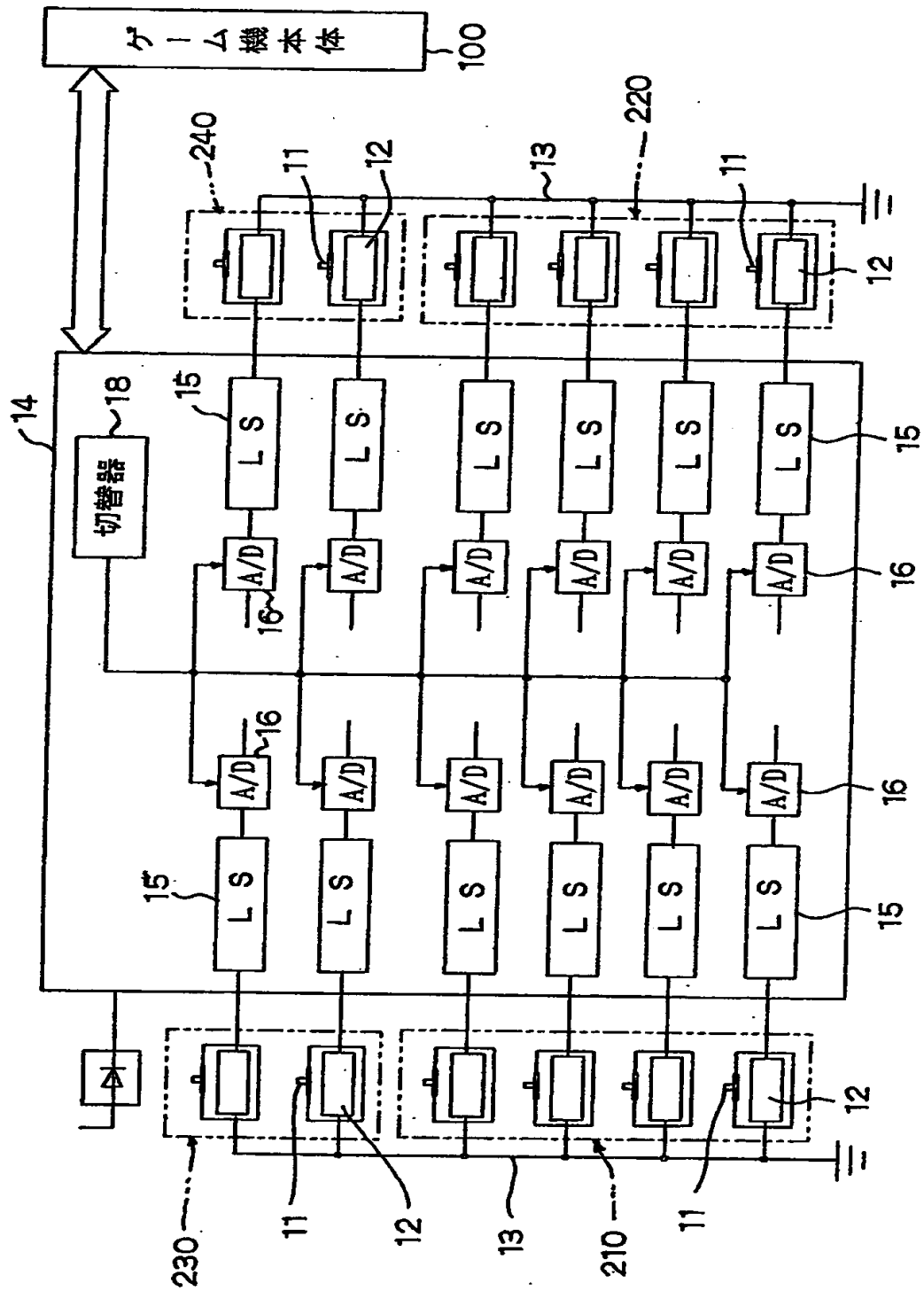
【図3】



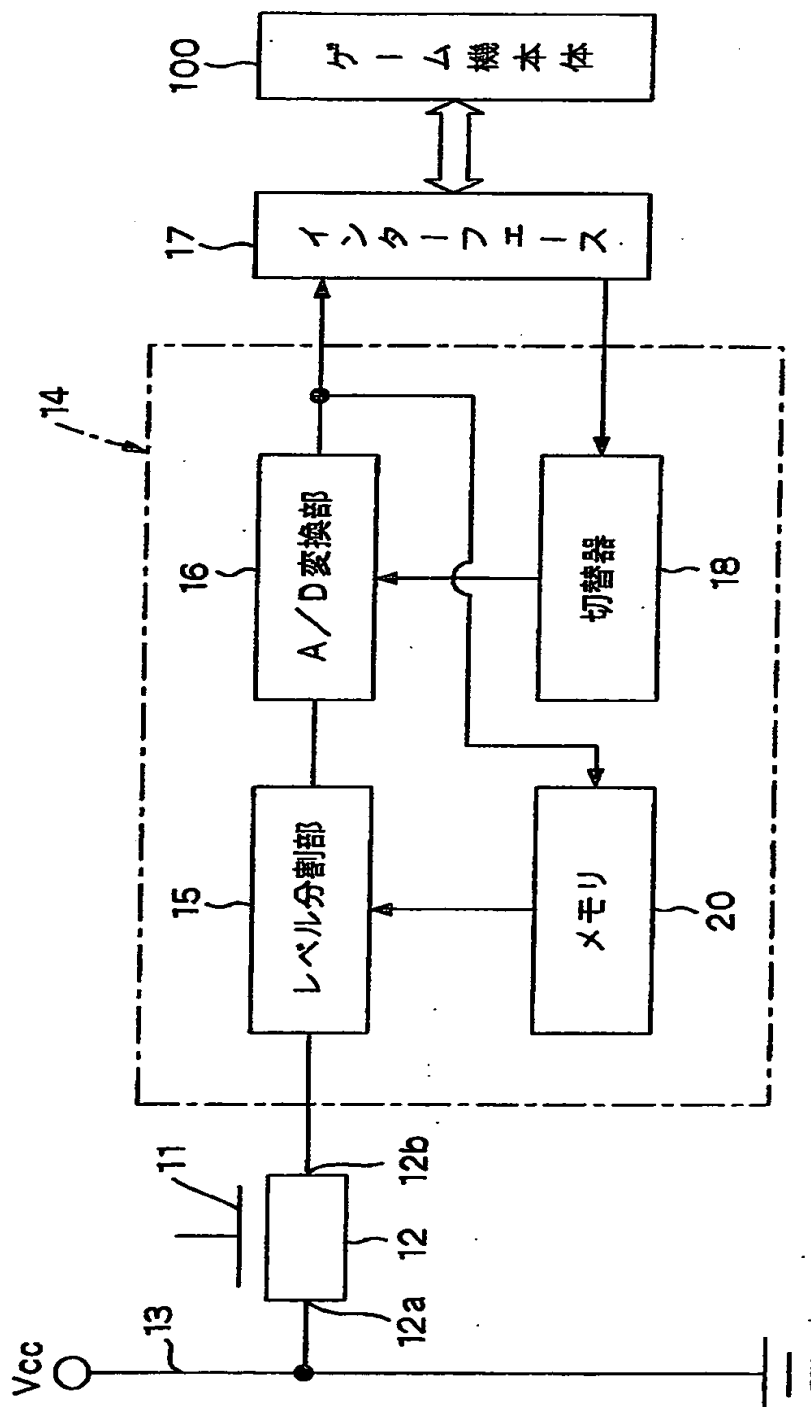
【図 4】



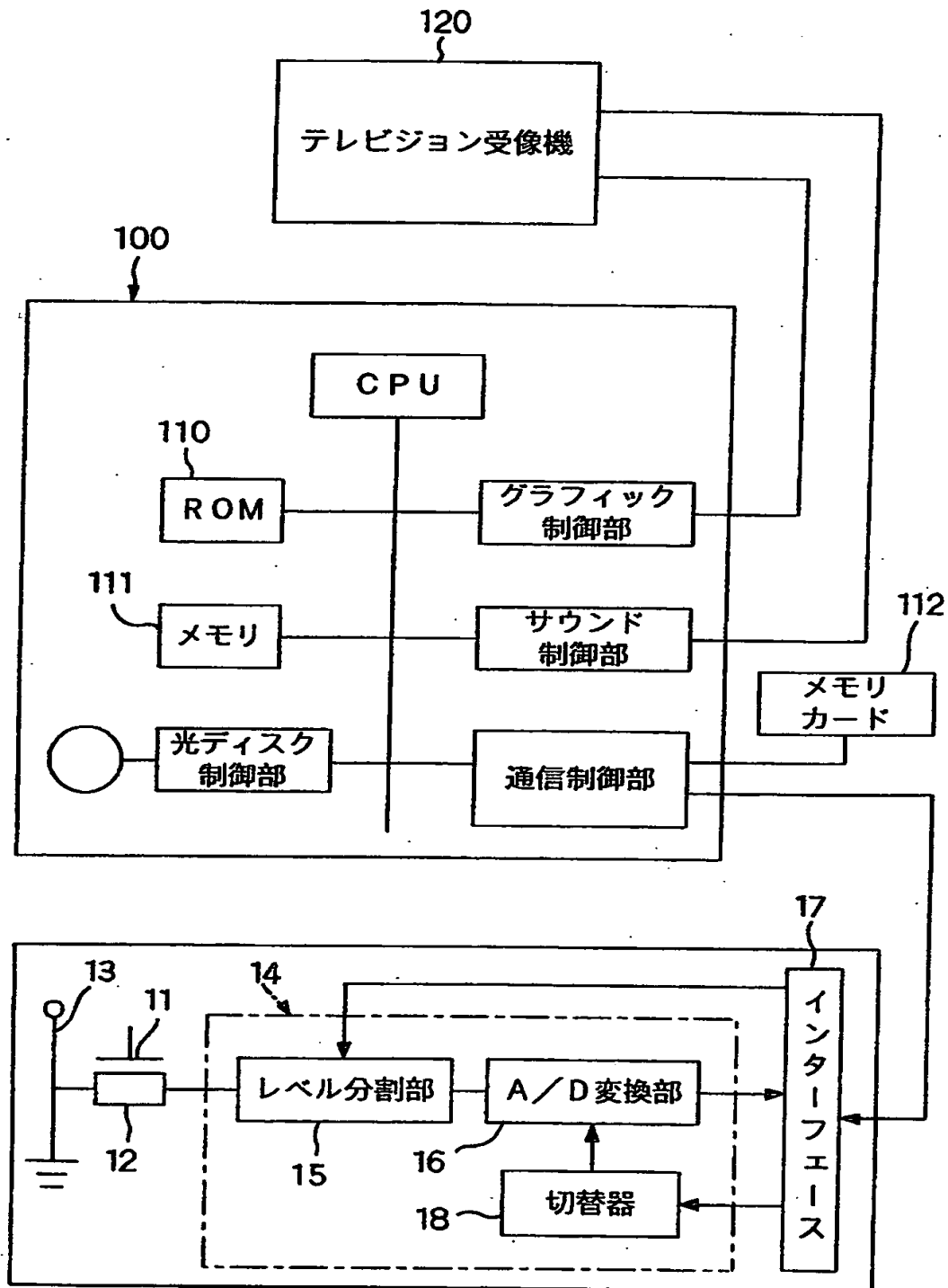
【図 5】



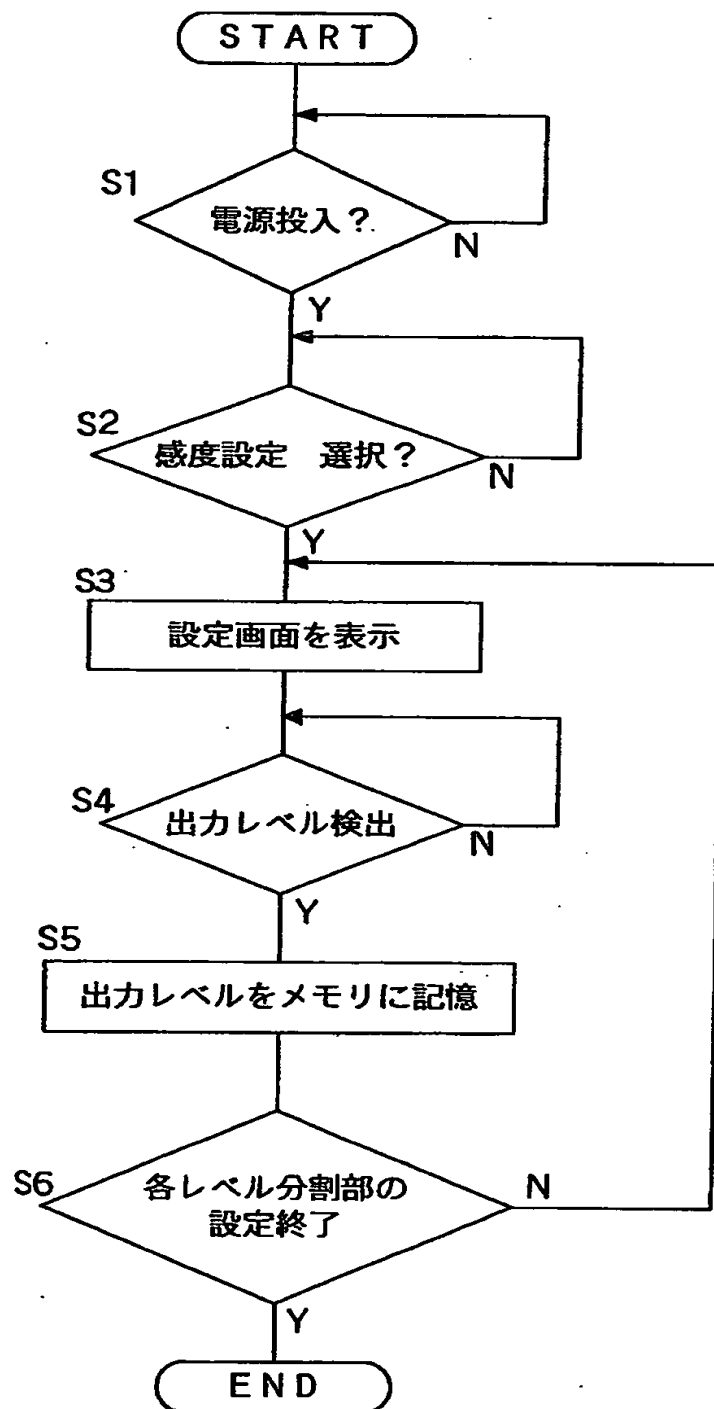
【図6】



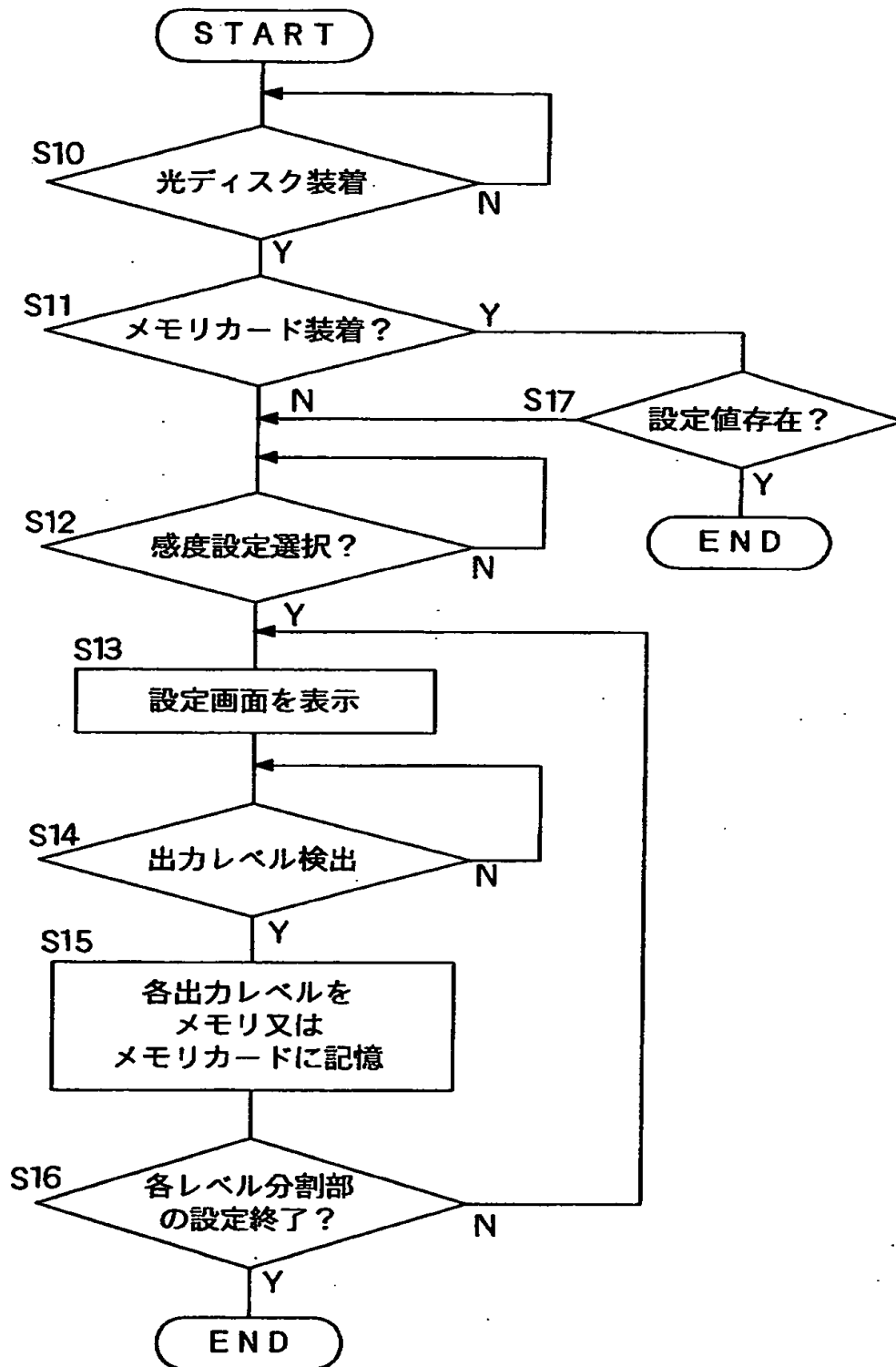
【図 7】



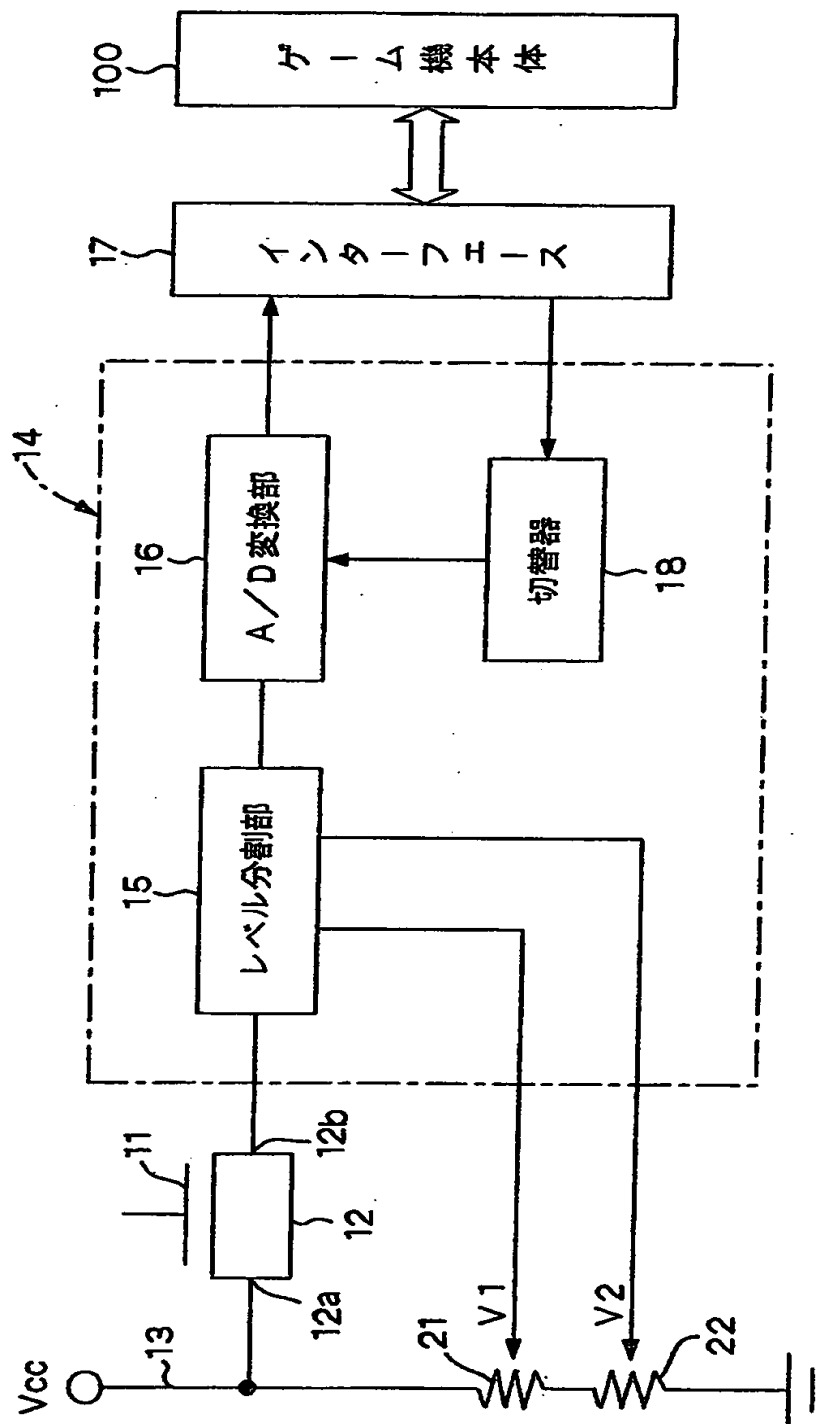
【図 8】



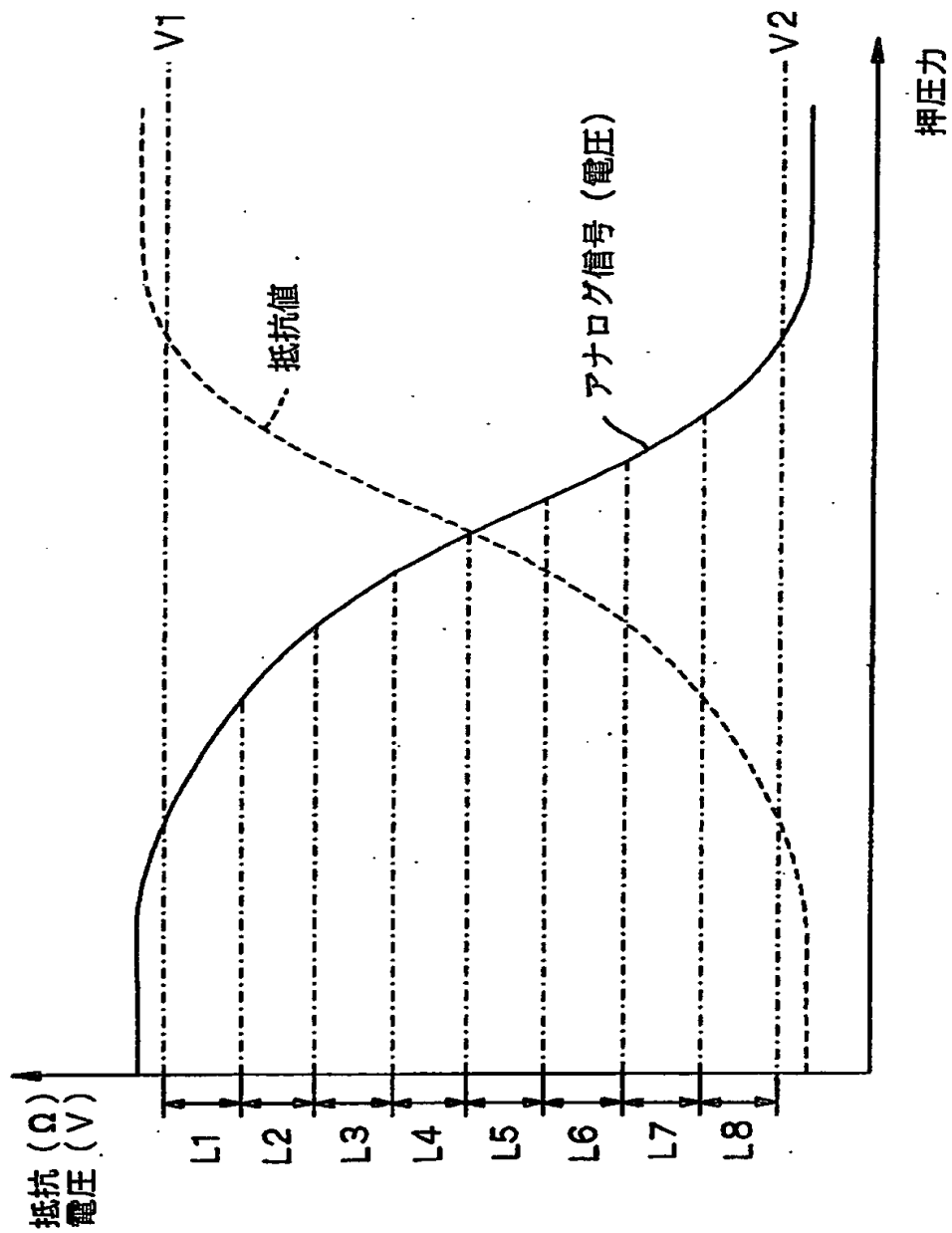
【図9】



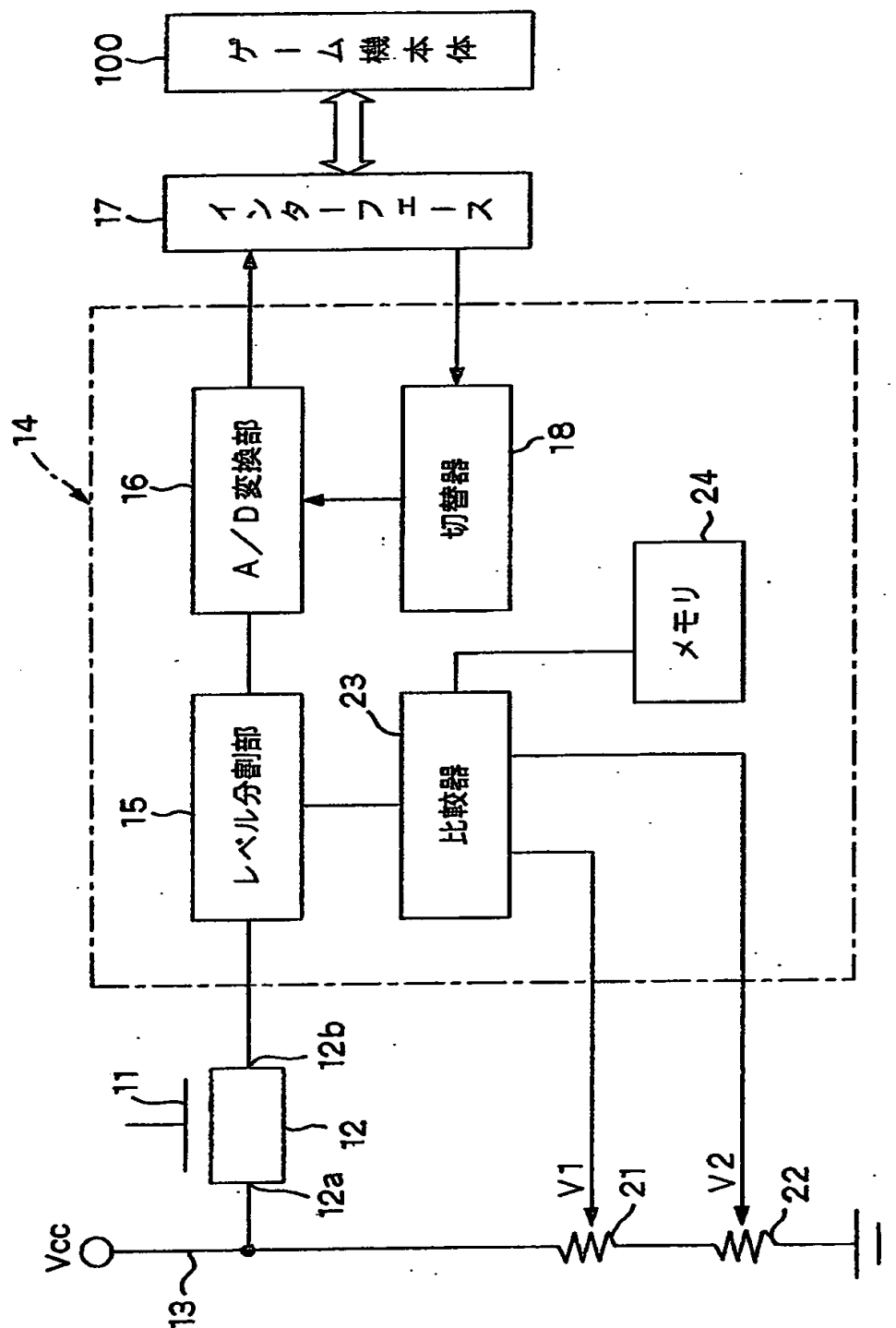
【図 1 0】



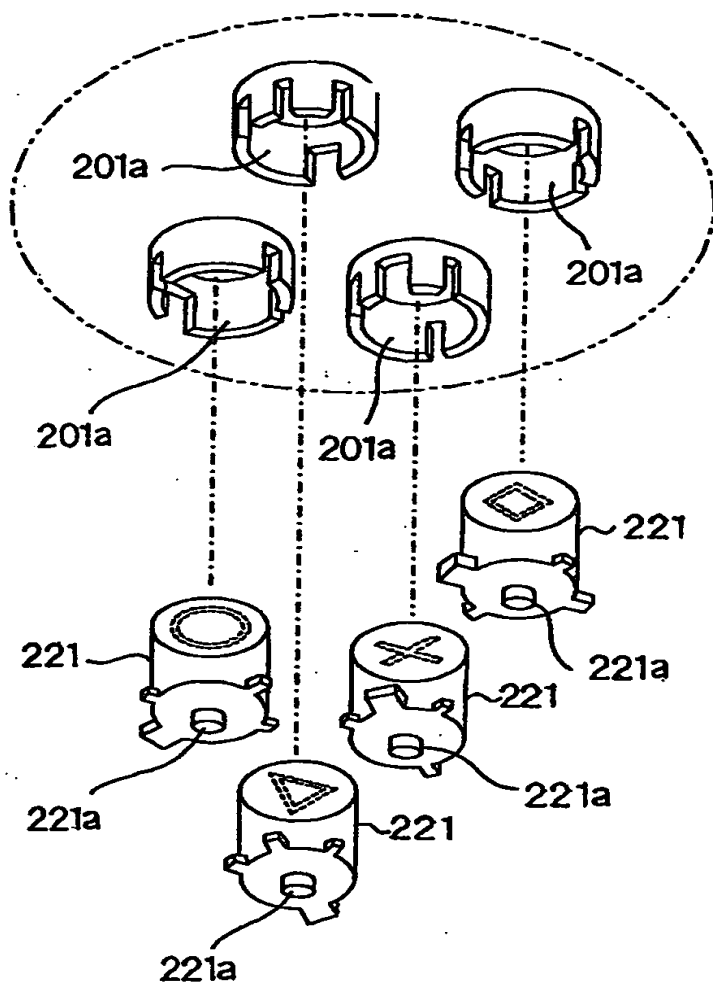
【図 11】



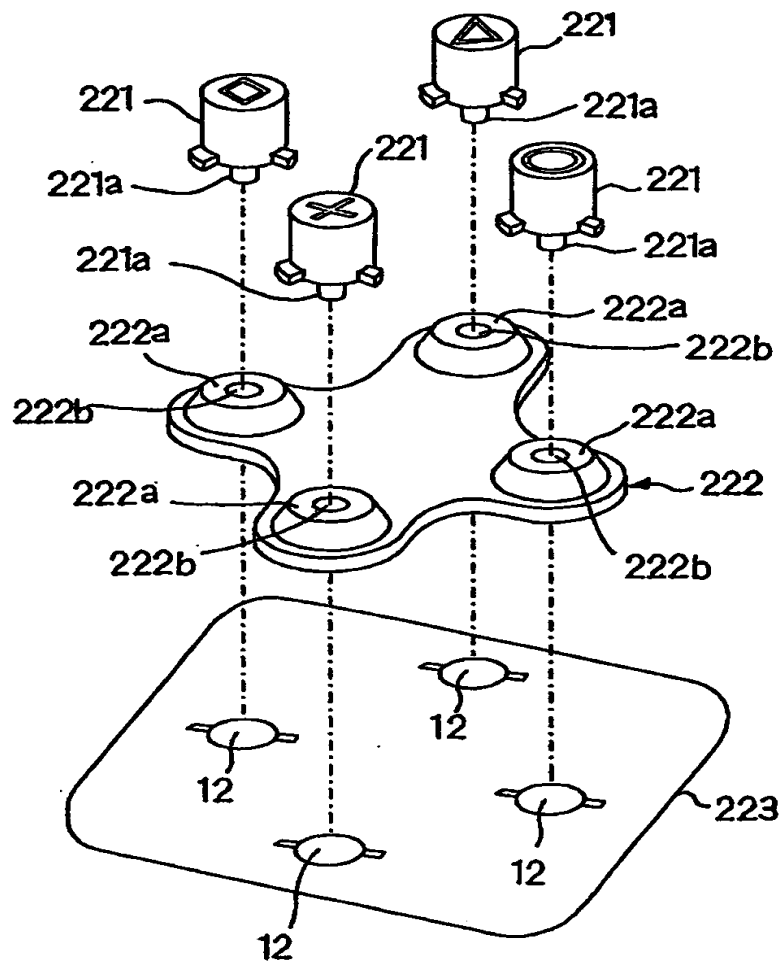
【图 1 2】



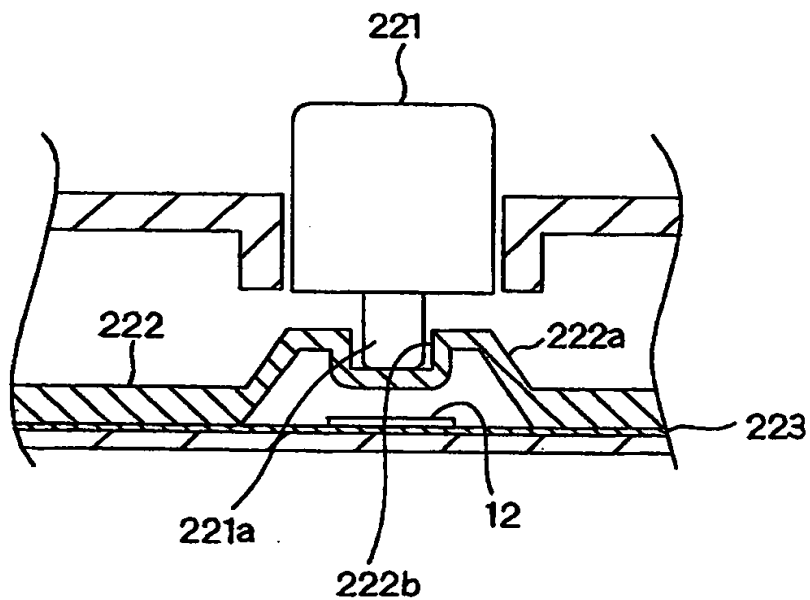
【図 1 3】



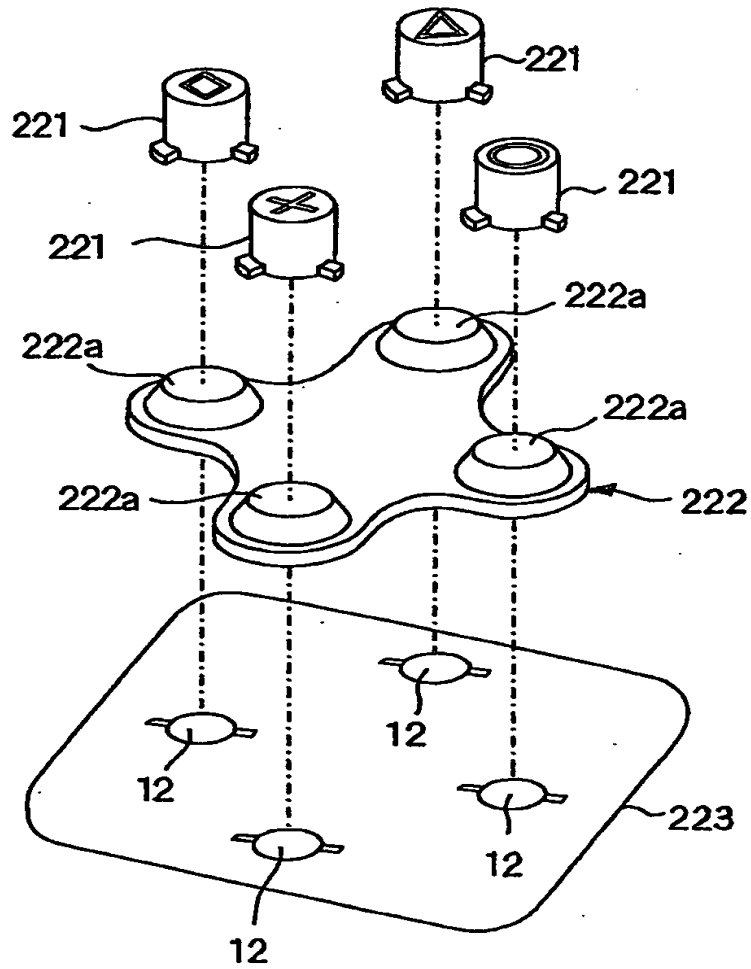
【図 1 4】



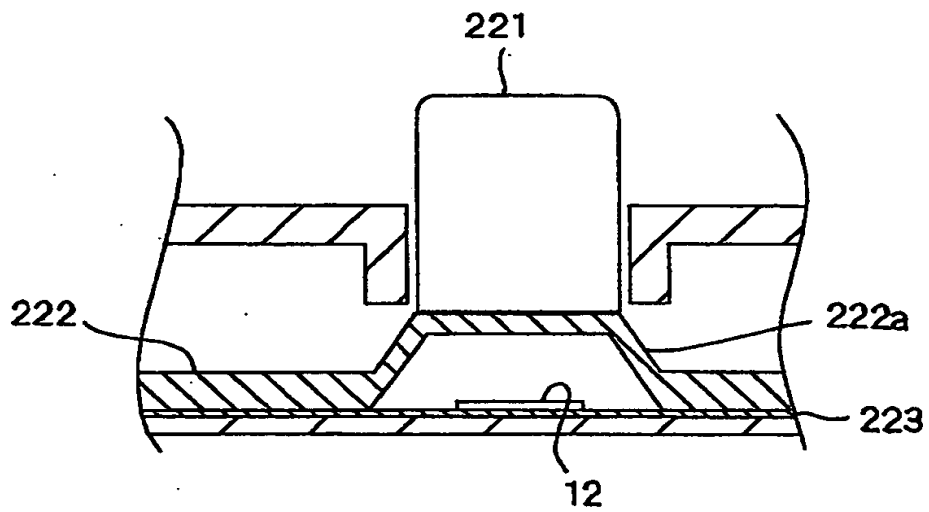
【図 1 5】



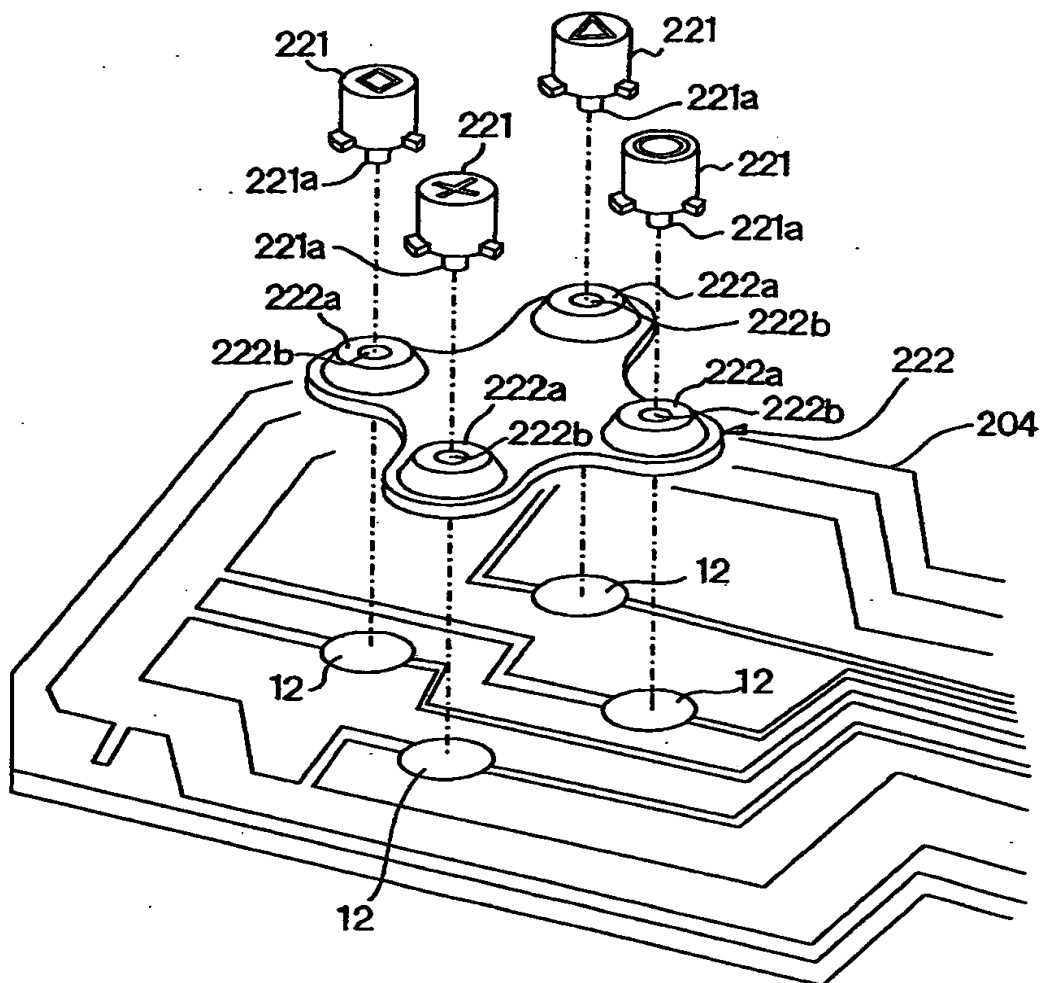
【図 16】



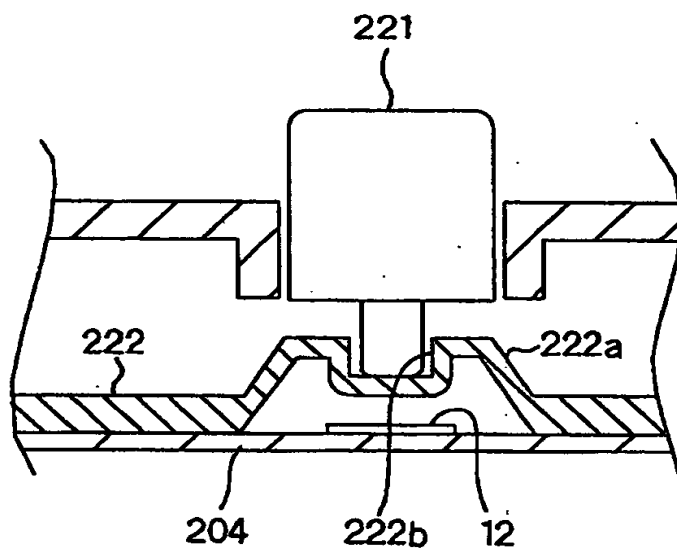
【図 17】



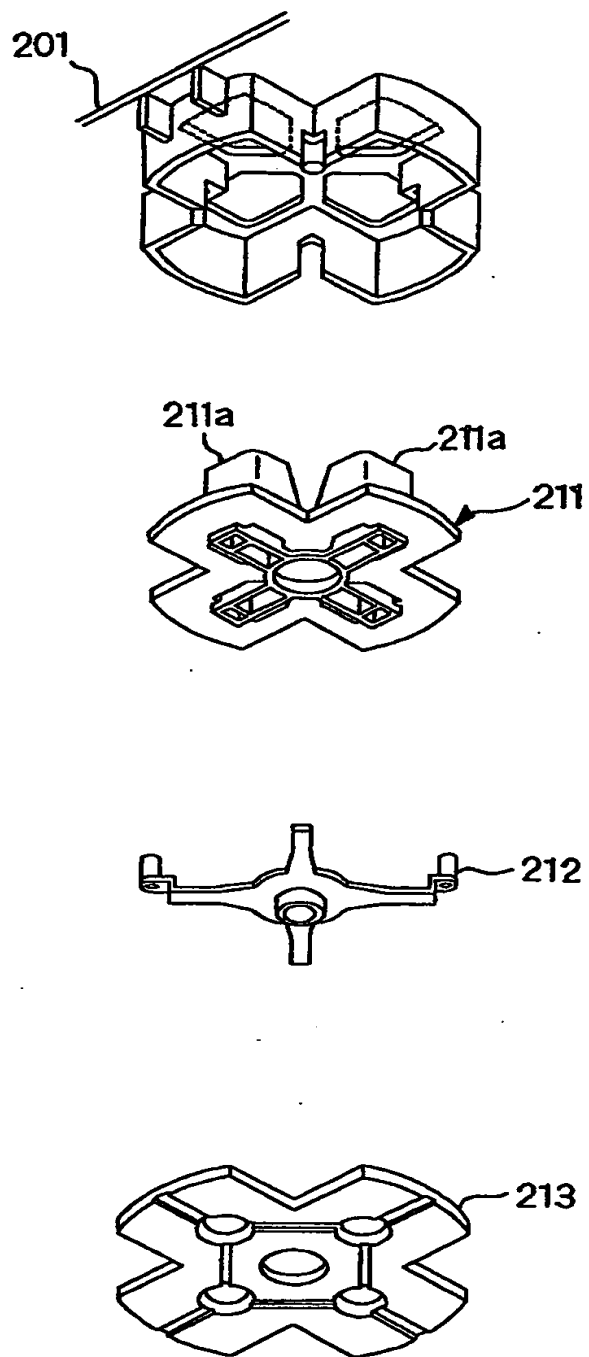
【図 18】



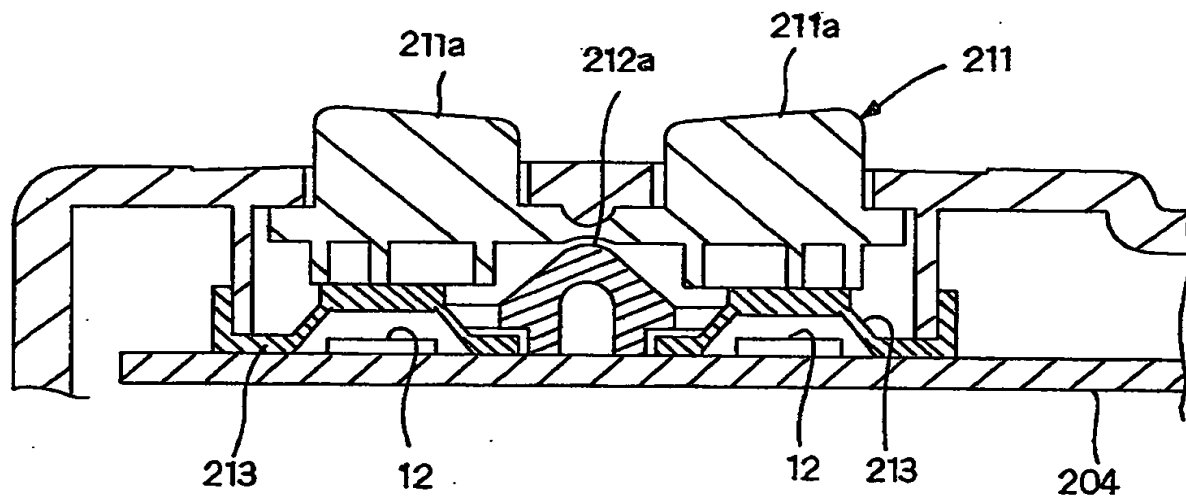
【図 19】



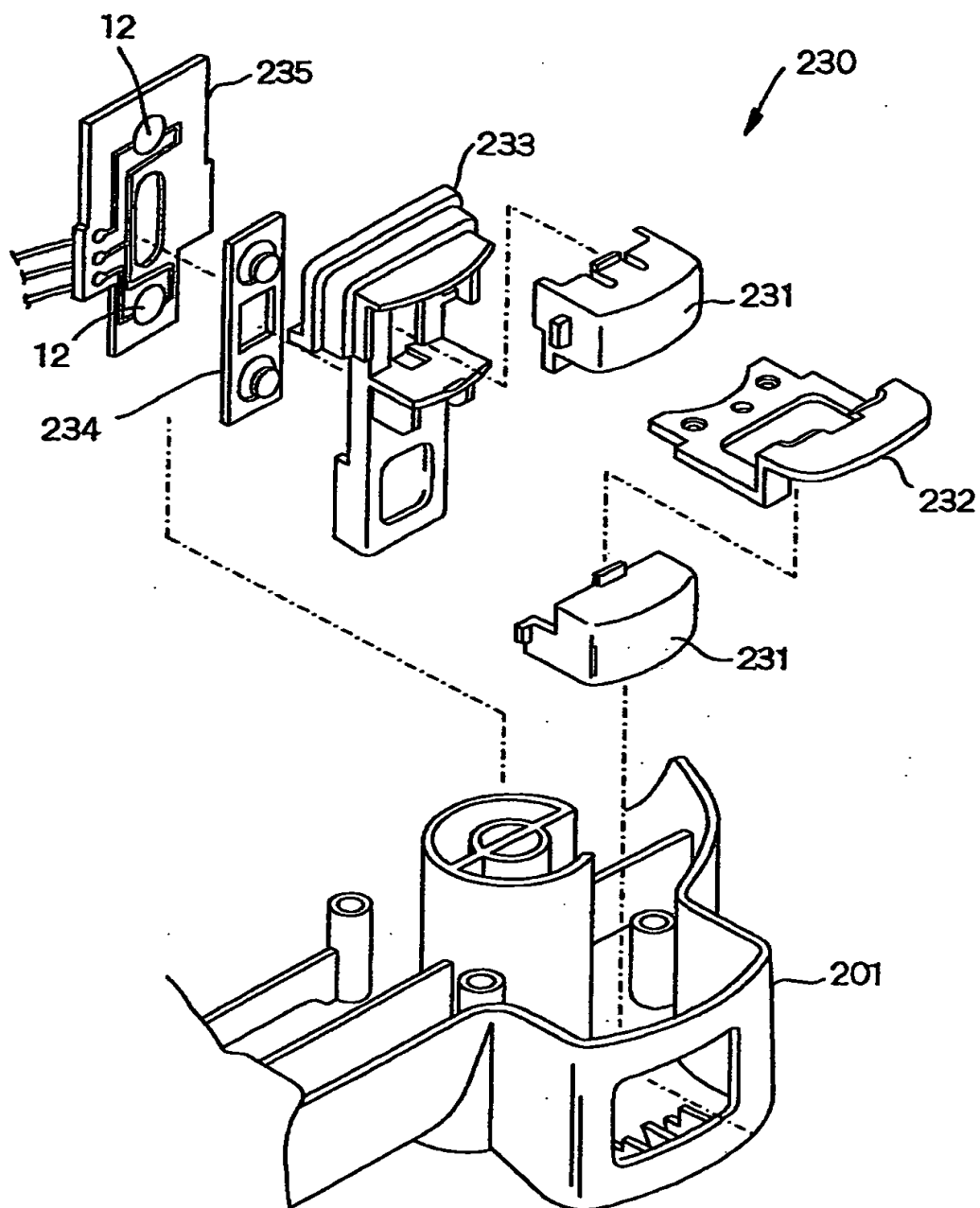
【図 2 0】



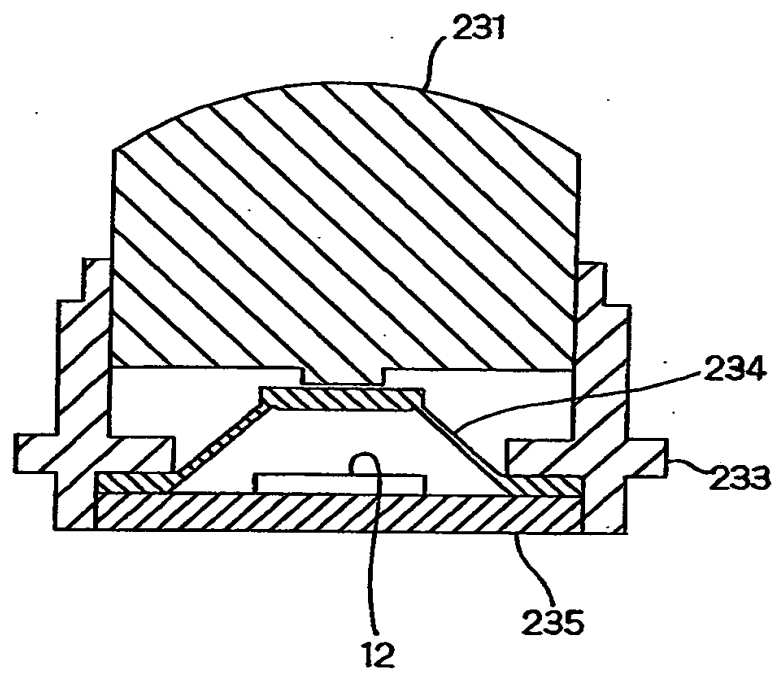
【図 2 1】



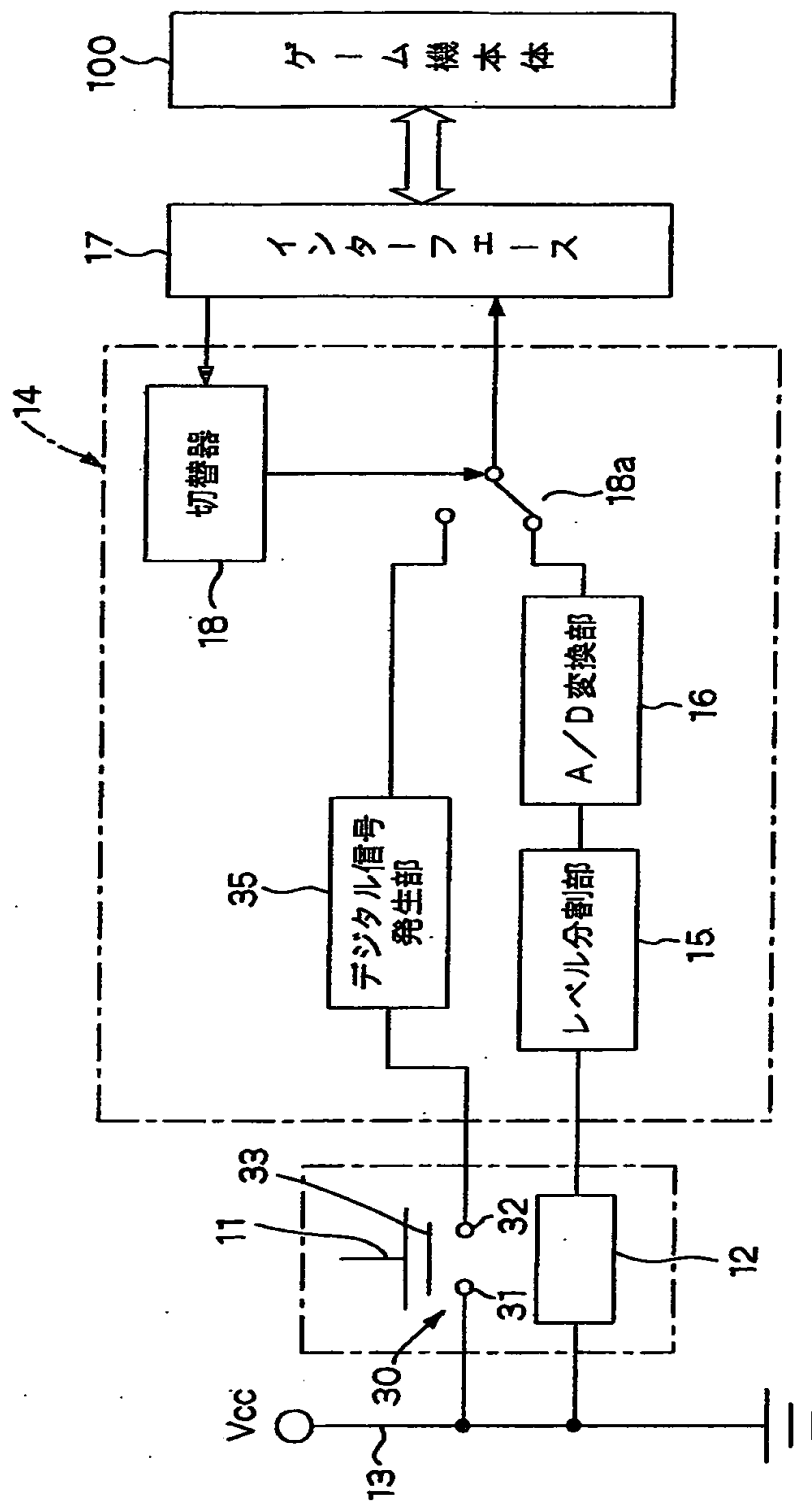
【図 2 2】



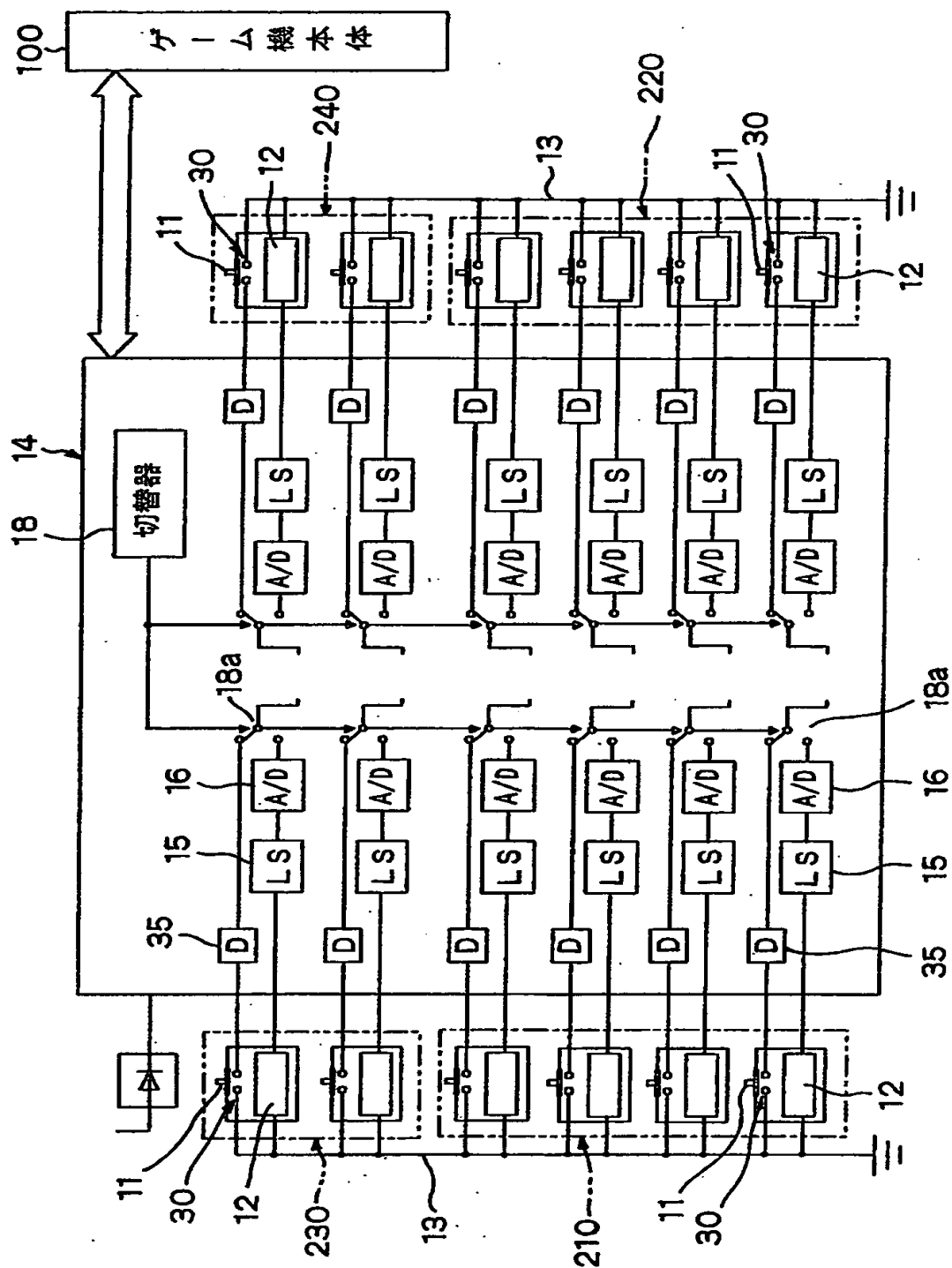
【図 2 3】



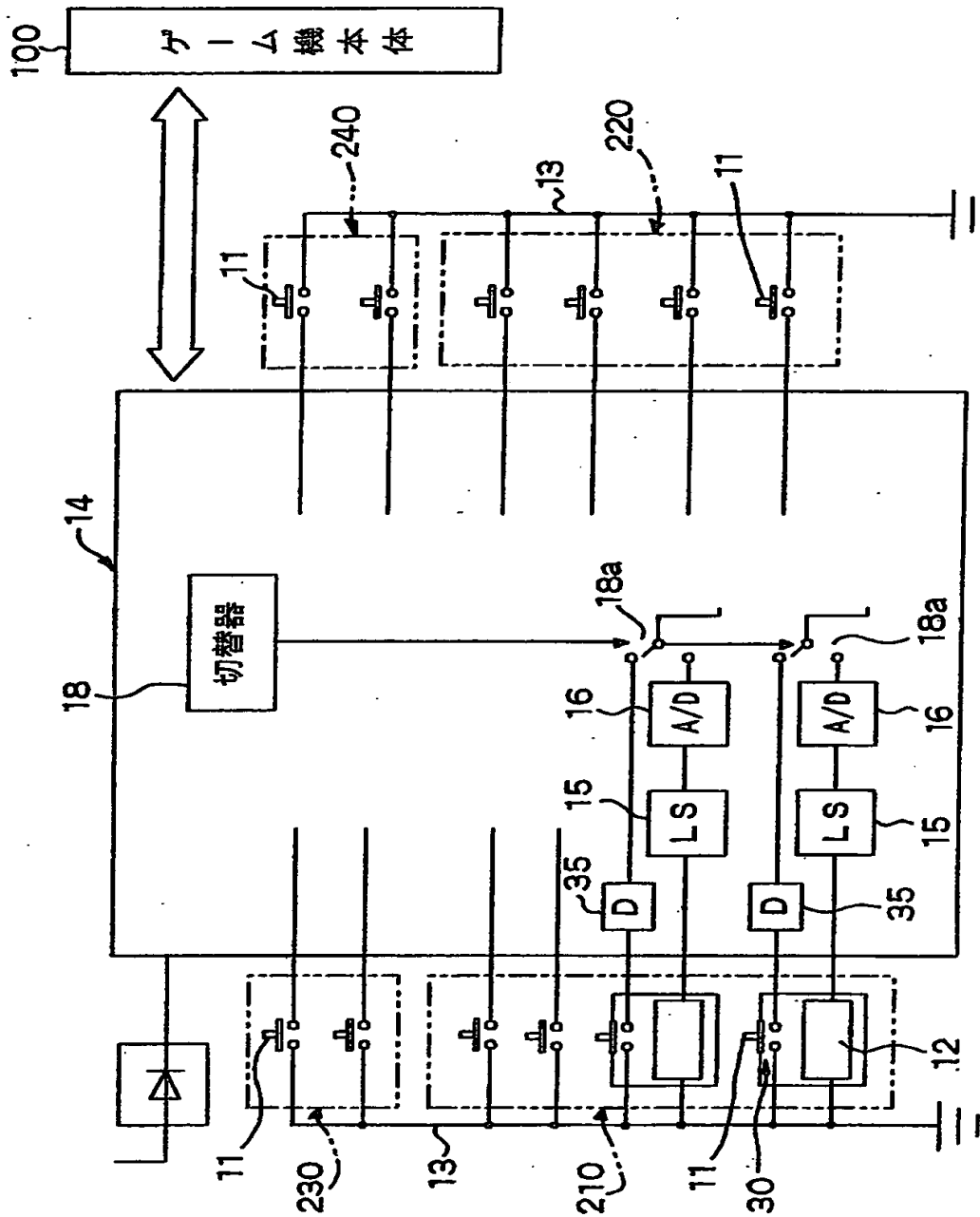
【圖 24】



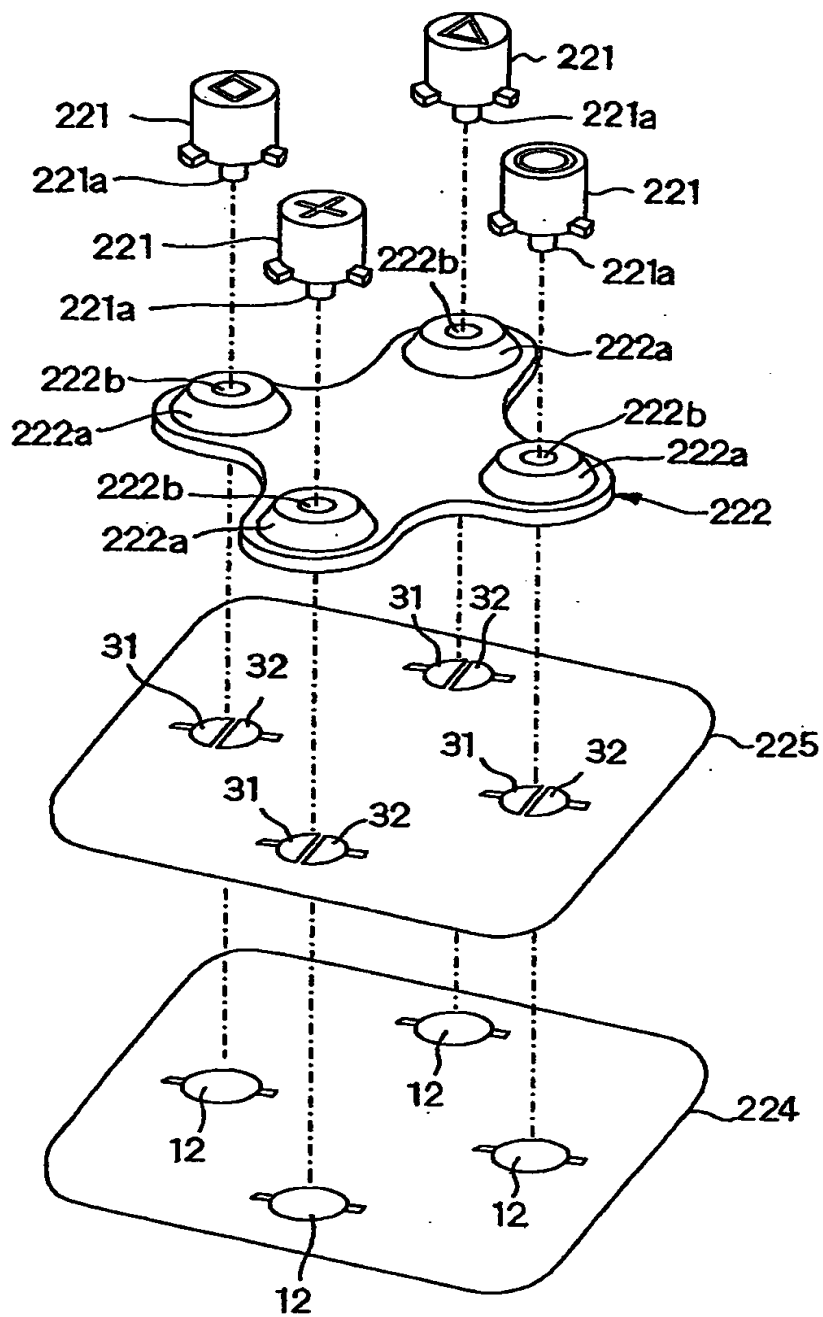
【図 2 5】



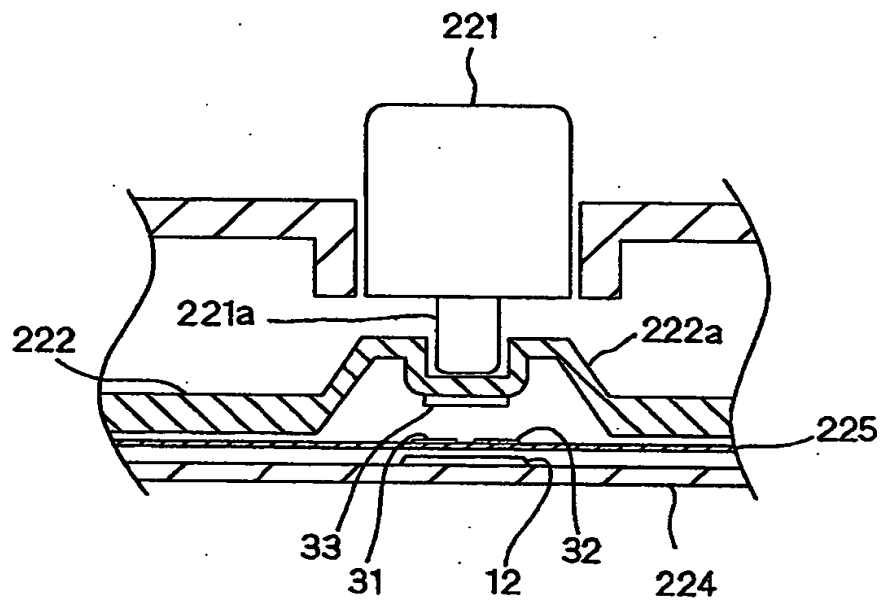
【図 26】



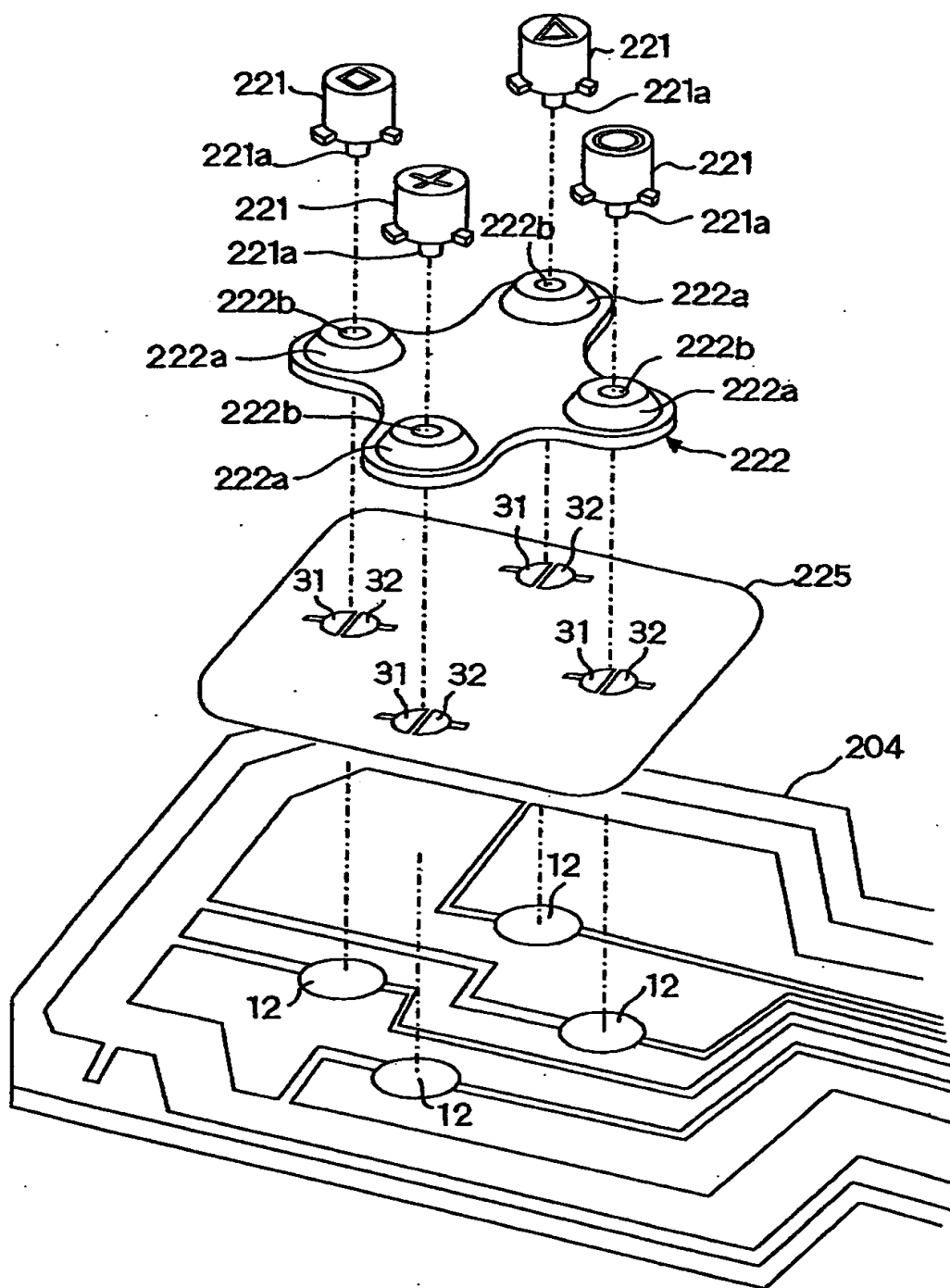
【図 27】



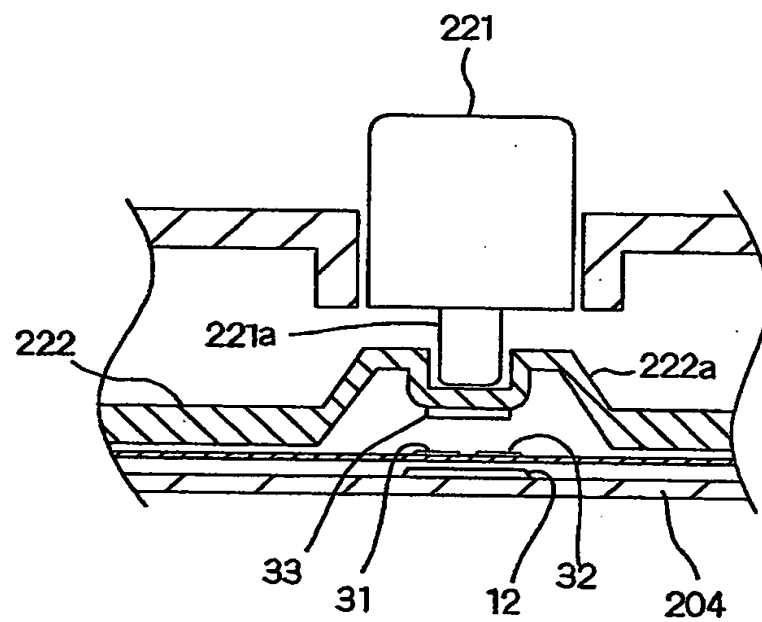
【図 2 8】



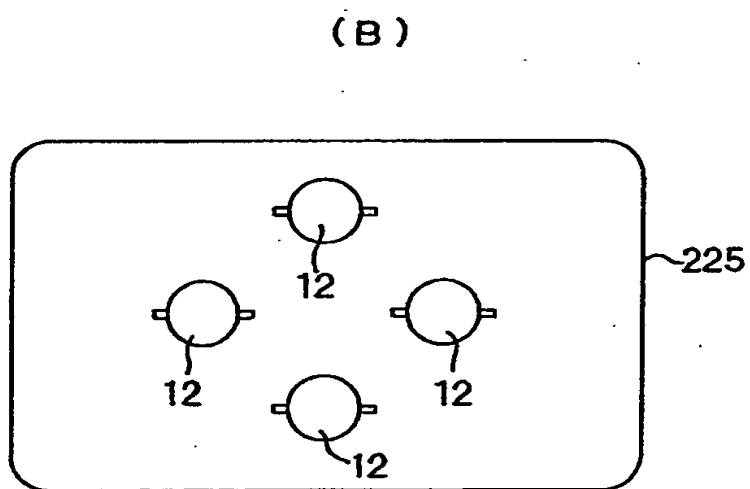
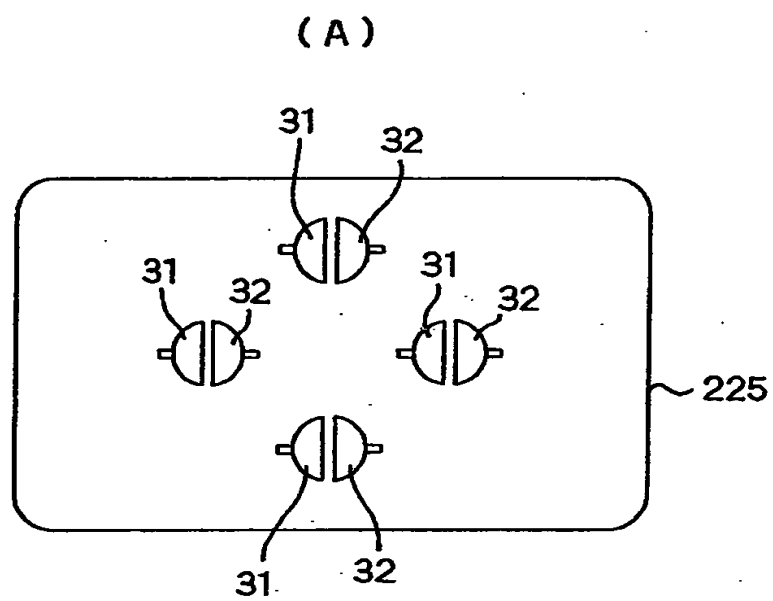
【図 29】



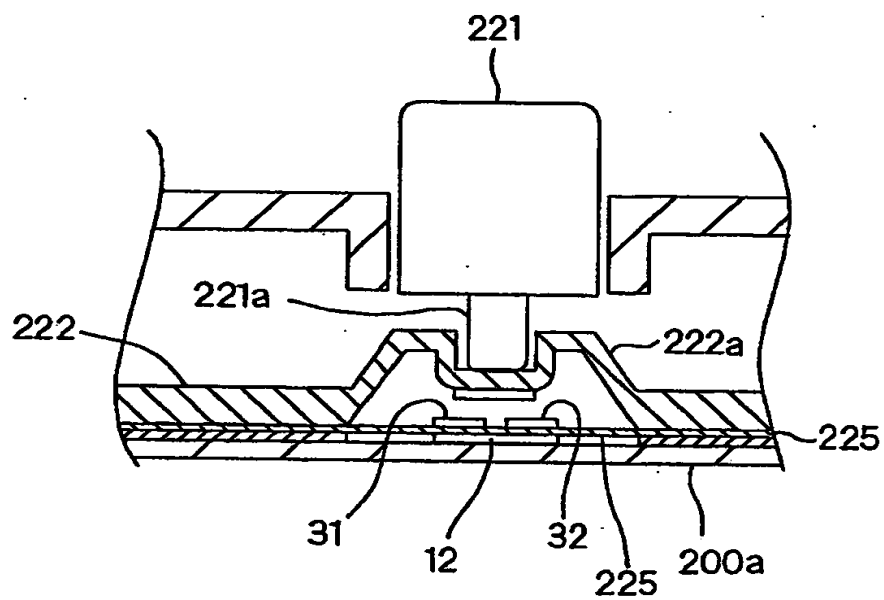
【図 3 0】



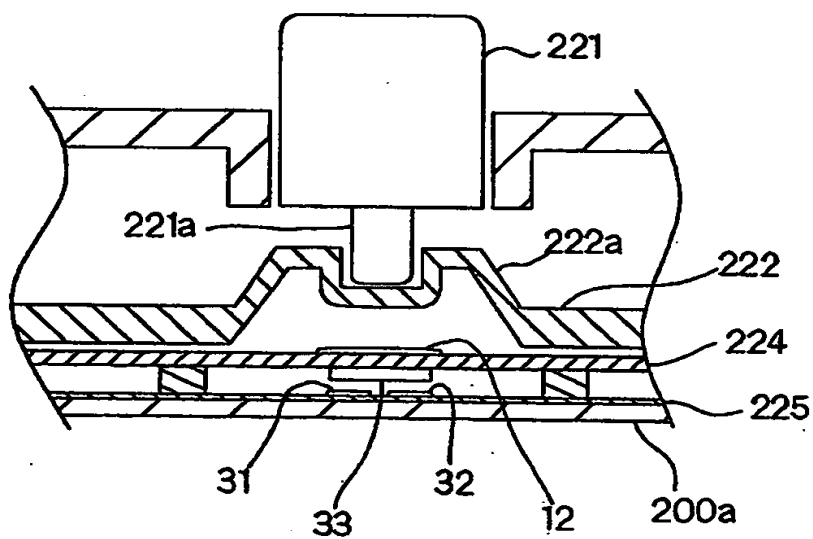
【図 3 1】



【図 3 2】

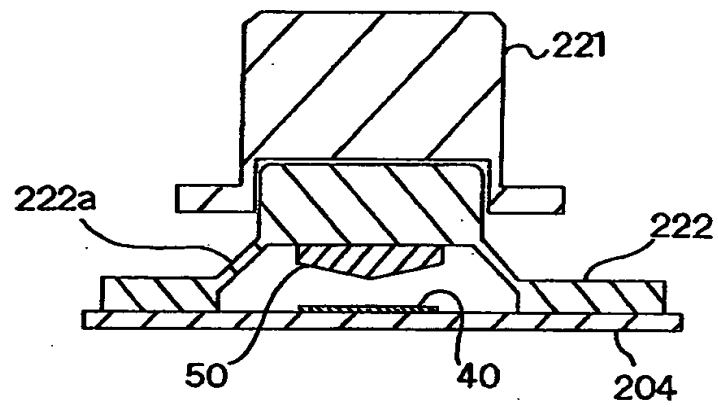


【図 3 3】

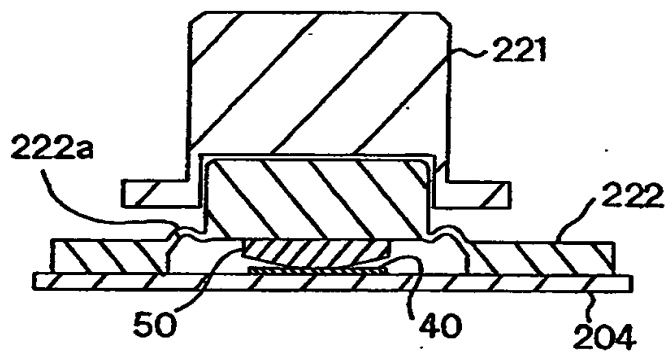


【図 3 4】

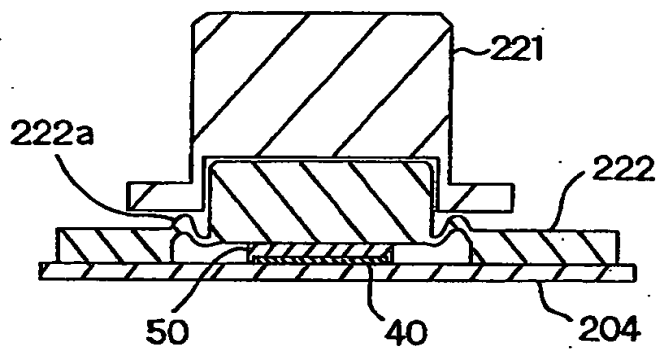
(A)



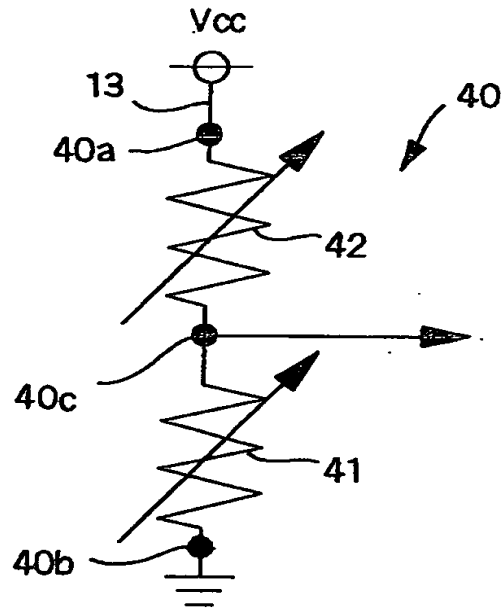
(B)



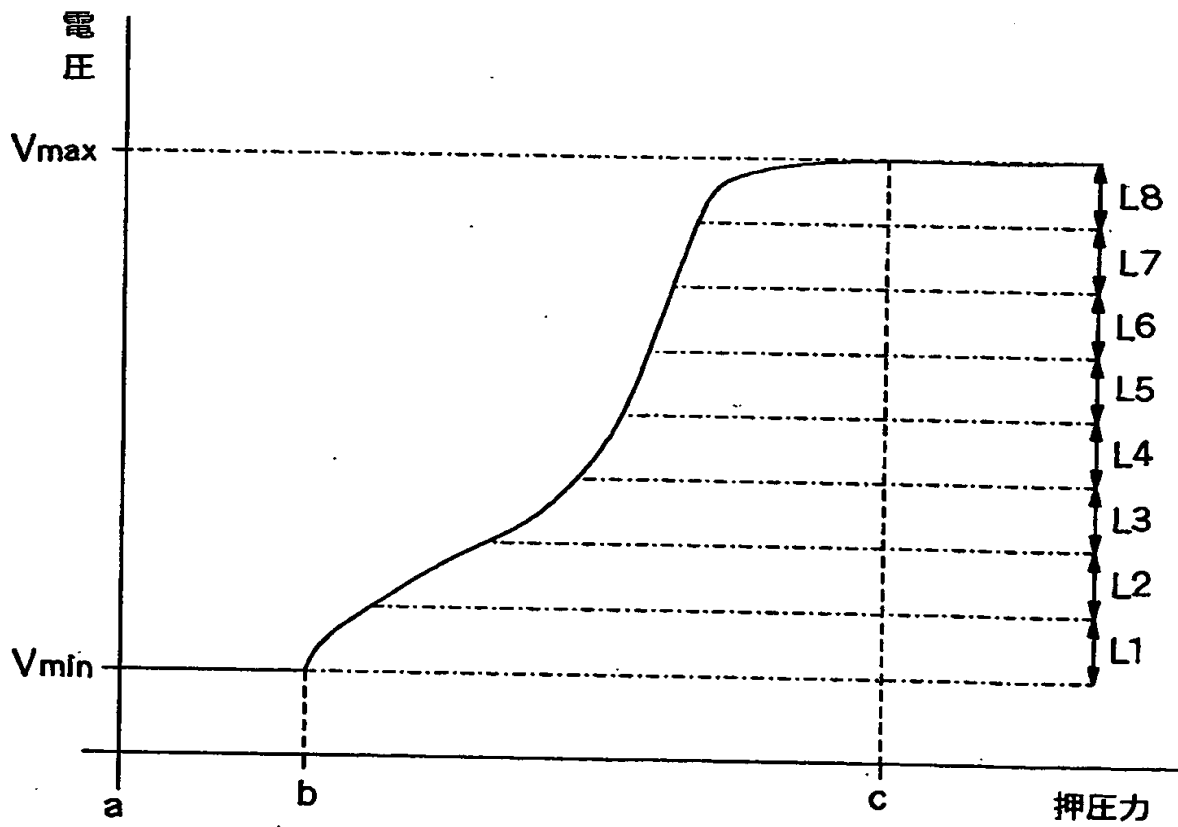
(C)



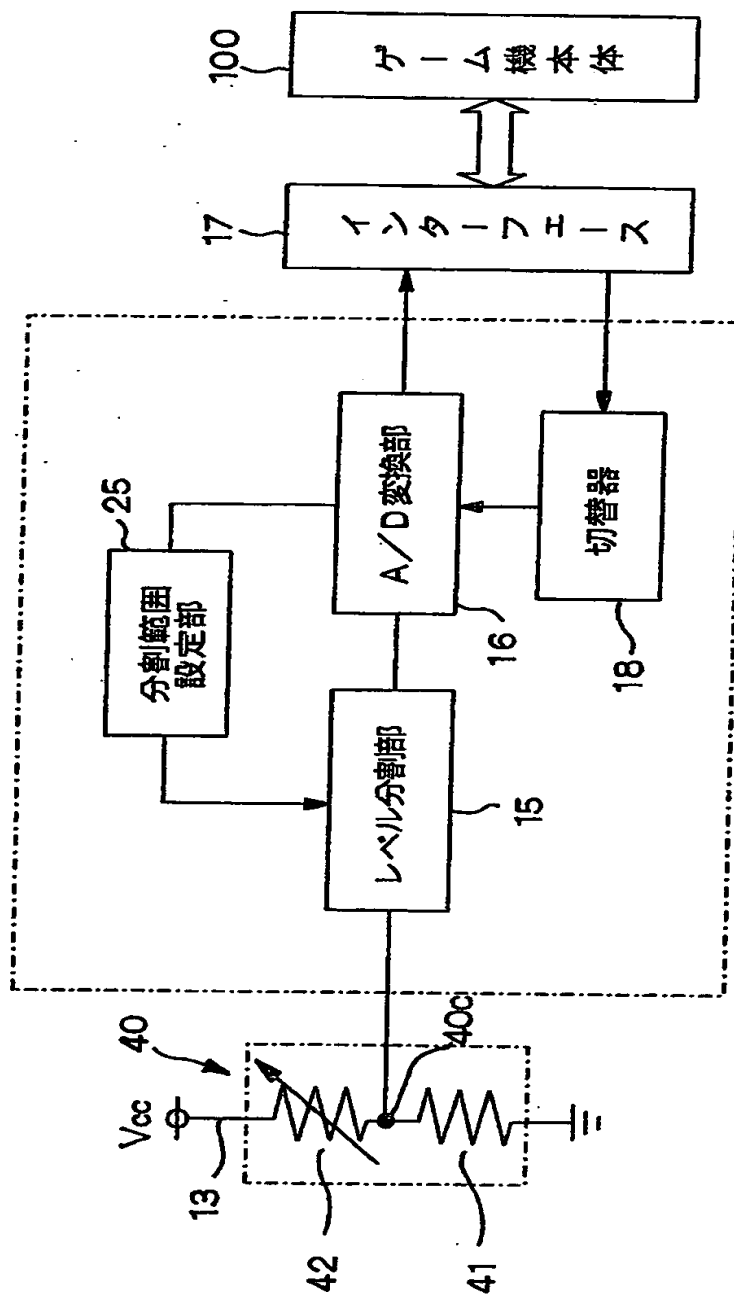
【図 3 5】



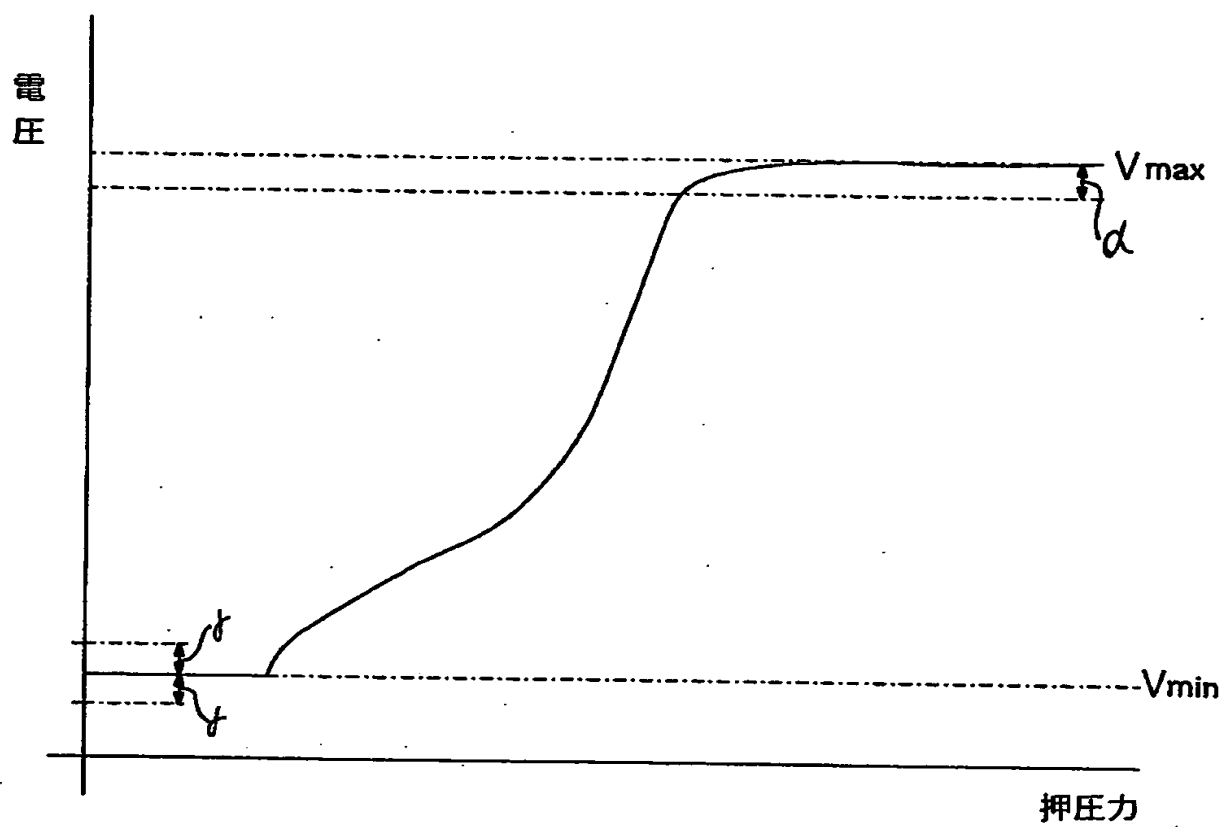
【図 3 6】



【図 3 7】

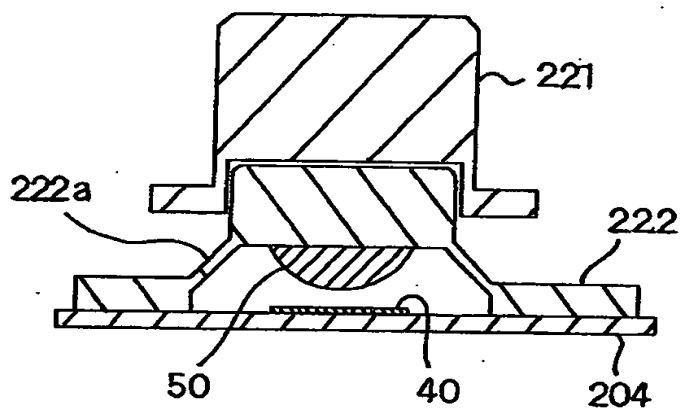


【図 38】

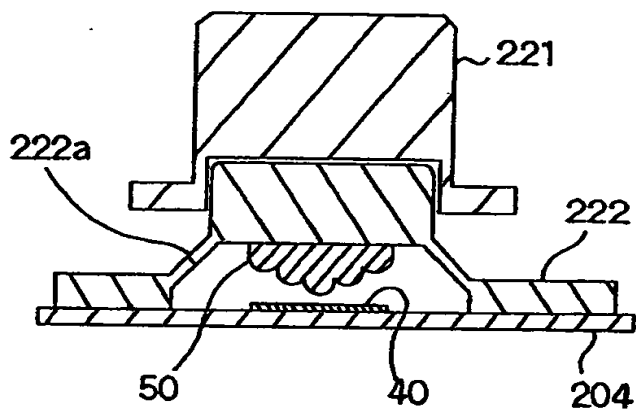


【図 39】

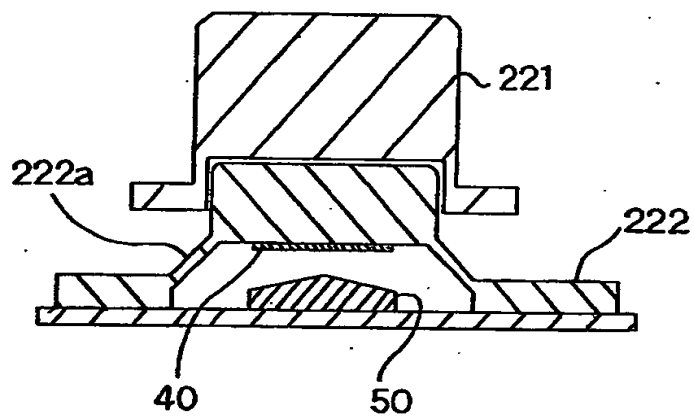
(A)



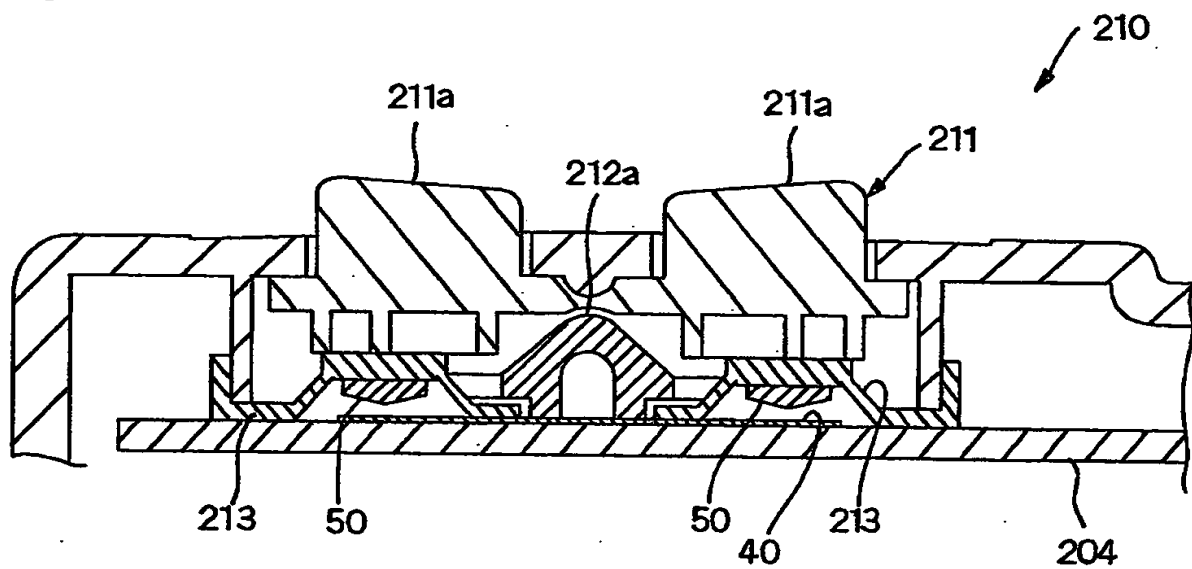
(B)



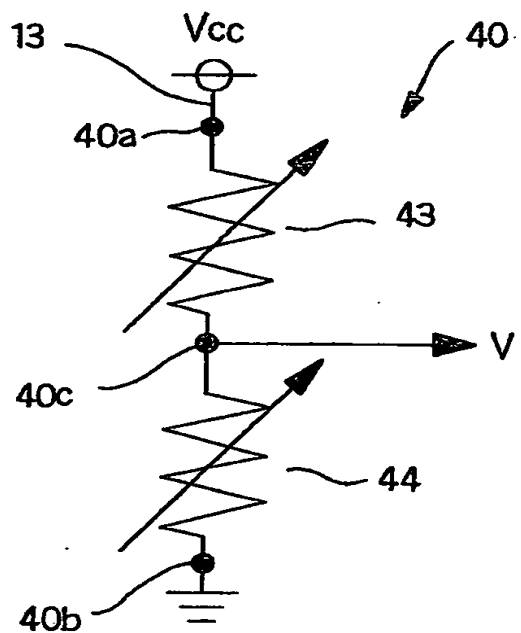
【図 4 0】



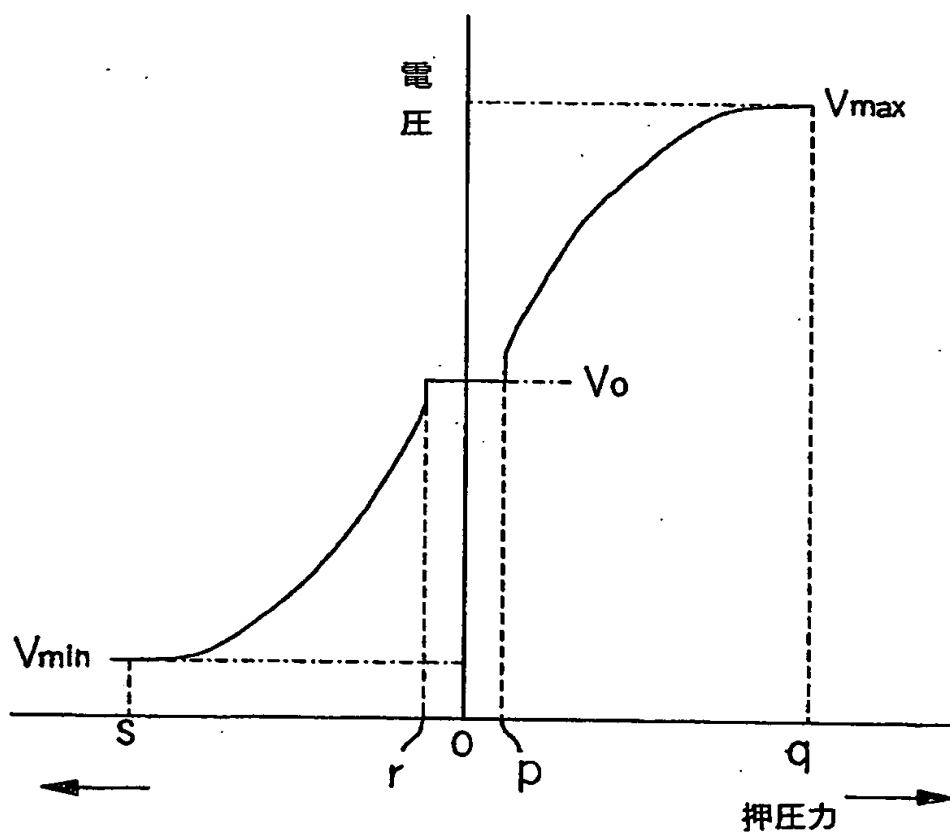
【図 4 1】



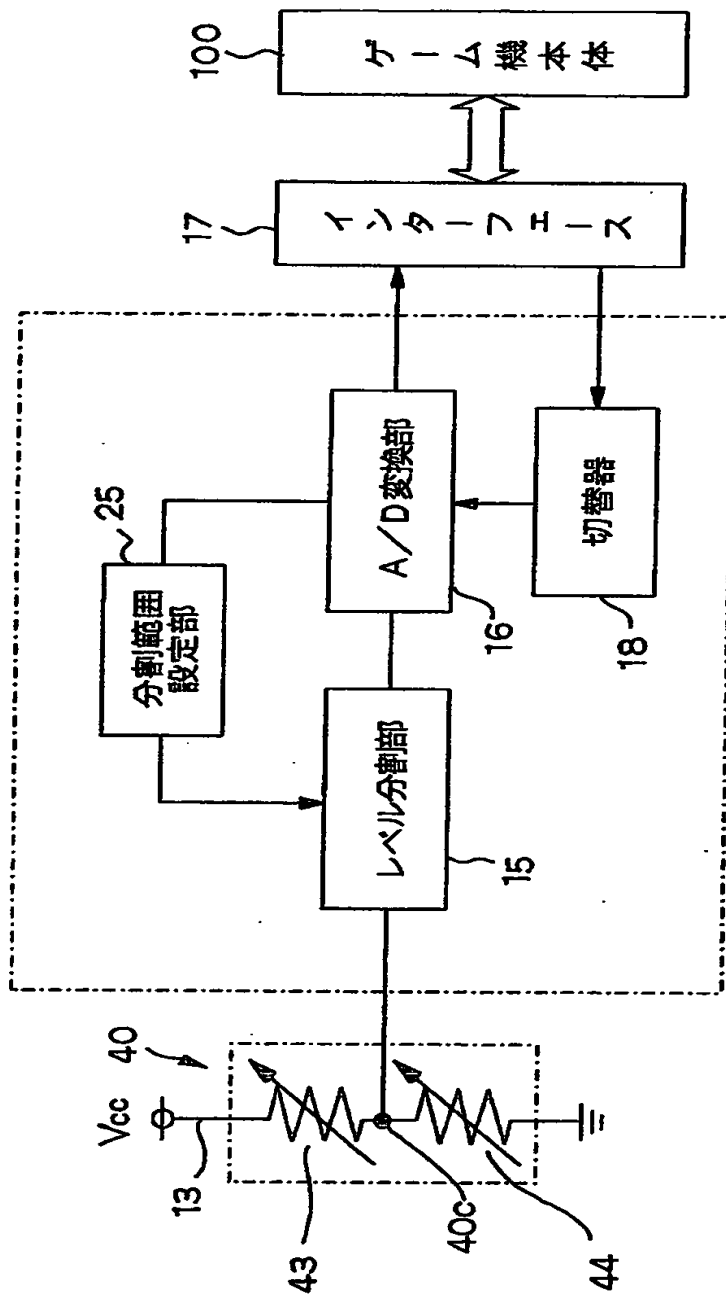
【図 4 2】



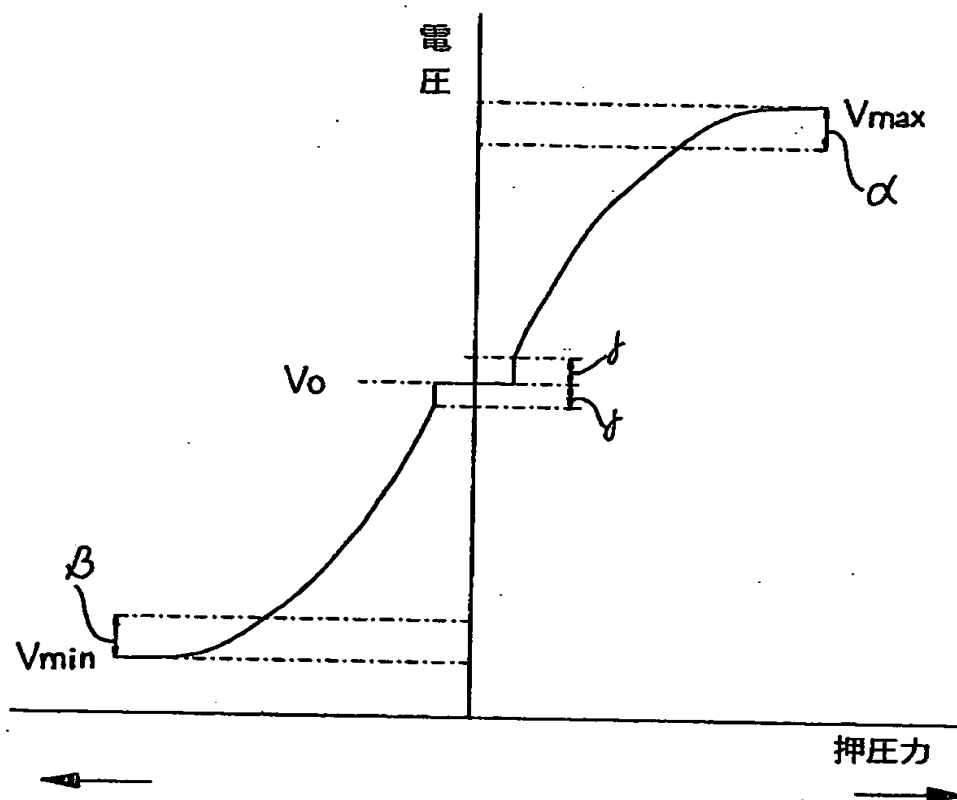
【図 4 3】



【図 4 4】



【図45】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来デジタル的な操作に用いられていた押圧操作作用の操作子によって、デジタル的な操作を可能とする。

【解決手段】 操作子 1 1 の押圧操作に対応したアナログ信号を出力する検出素子（例えば、感圧素子 1 2）を設け、検出素子から出力されるアナログ信号を、レベル分割部 1 5 によってレベル分割し、かつ A/D 変換部 1 6 でその出力レベルに対応する多値化デジタル信号に変換する構成を備えるとともに、レベル分割部 1 5 により分割されるアナログ信号の出力レベル範囲を設定する分割範囲設定手段（例えば、メモリ 2 0）を備える。そして、レベル分割部 1 5 が、分割範囲設定手段に設定された範囲内で、検出素子から出力されるアナログ信号の出力レベルを複数に分割するように構成する。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [395015319]

1. 変更年月日 1997年 3月31日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂7-1-1

氏 名 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント